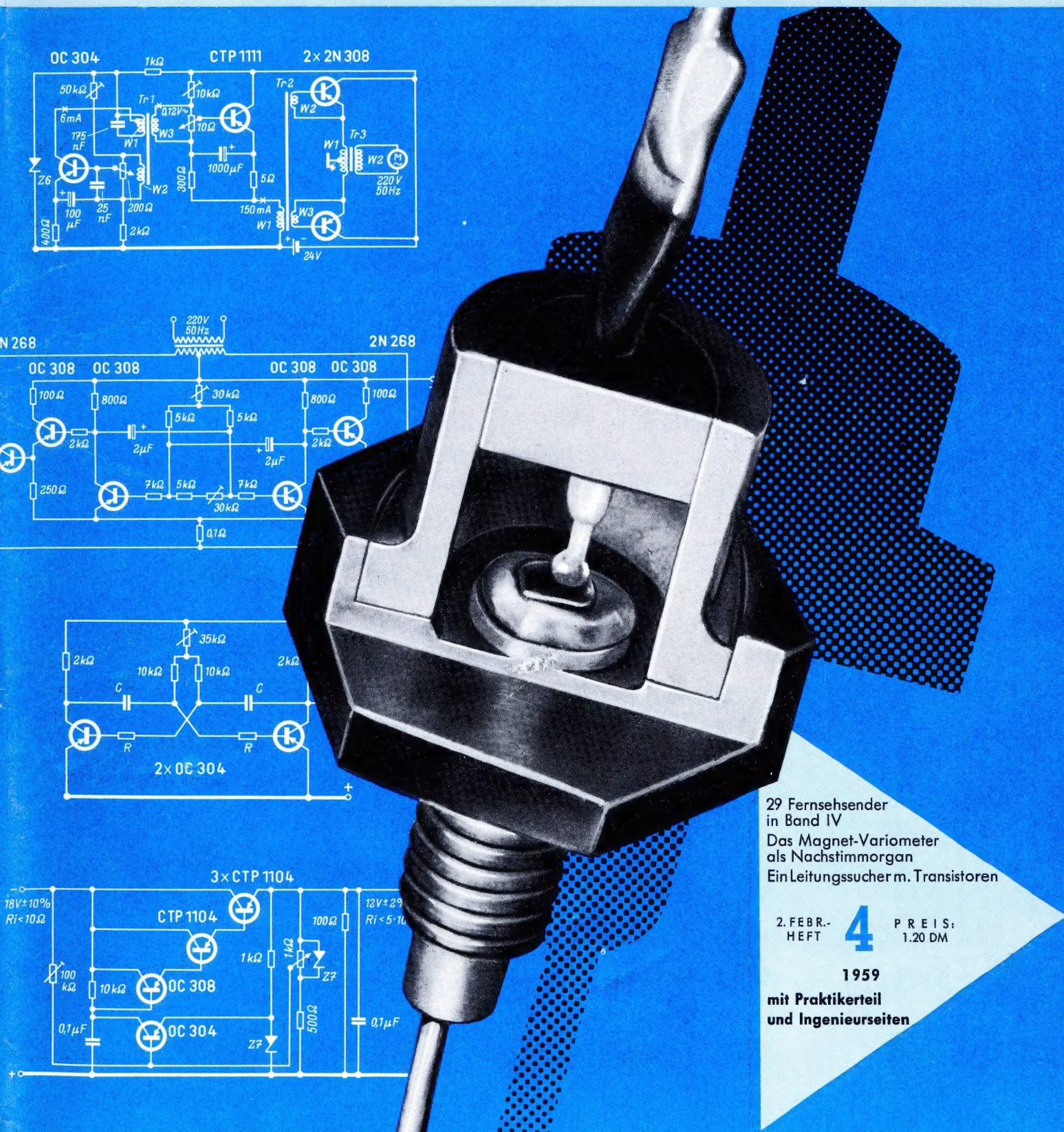
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



29 Fernsehsender in Band IV

Das Magnet-Variometer als Nachstimmorgan

Ein Leitungssucher m. Transistoren

2. FEBR.-HEFT **4** PREIS: 1.20 DM

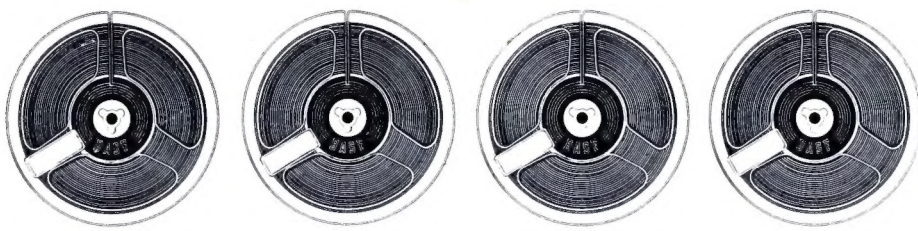
1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Band der unbegrenzten Möglichkeiten

Unter dieser Überschrift erschienen kürzlich Anzeigen in bedeutenden Tageszeitungen und Wirtschaftsblättern. Millionen Menschen mögen dadurch zum ersten Mal erfahren haben, daß die BASF als eines der größten europäischen Chemiewerke zugleich der Welt ersterTonbandhersteller ist. Das ist zeitlich zu verstehen.

Über die Qualität von MAGNETOPHONBAND BASF haben die Tonbandfreunde längst geurteilt: es ist zur Zeit das in Westdeutschland meistgekaufte Tonband und behauptet sich auf dem Weltmarkt im schärfsten Wettbewerb. Die Gründe dafür sind dem Fachmann geläufig. Der Kürze wegen fassen wir sie in den sonst von uns nicht geschätzten Schlagworten zusammen:



robust
volldynamisch
kopierfest
magnetisch stabil

Die BASF bietet dem Fachhandel ein großes Sortiment, vom Standardband über das Langspielband zum Doppelspielband . . . und alles Zubehör! Beim Aufbau dieses Sortiments leiteten uns die Wünsche der Verbraucher. Obwohl die praktisch unverwüstliche Trägerfolie aus ®LUVITHERM erheblichen Anteil am guten Ruf von MAGNETOPHONBAND BASF hat, war es für die BASF selbstverständlich, auch ein Band auf der Grundlage von Polyesterfolie herauszubringen, als der Markt danach verlangte: MAGNETOPHONBAND BASF Typ PES 26 (Doppelspielband). Mit Fug und Recht können wir MAGNETOPHONBAND BASF als „Band der unbegrenzten Möglichkeiten" bezeichnen.

Als Tonbandhersteller unterhält die BASF als einziges Unternehmen durch ihre „Mitteilungen für alle Tonbandfreunde" eine lebendige Verbindung zu Tonbandfreunden in aller Welt.
Und der Draht zum Fachhandel? Unsere erfahrenen Techniker und Kaufleute sind allezeit zu Gesprächen bereit, ganz gleich, ob unsere Partner MAGNETOPHONBAND BASF schon verkaufen oder nicht. Wenn nicht: Eines Tages werden sie es tun!

I/854

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

SIEMENS

Zeigen Sie Ihren Kunden den Siemens-Bilddirigent

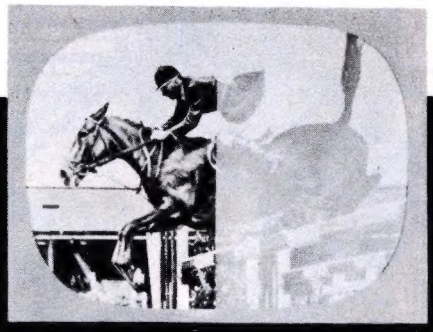
Elektronische Feinabstimmung mit dem Bilddirigent — das heißt mühelose und laiensichere Einstellung des Fernsehbildes.

Siemens-Fernsehgerät TS 853
948 DM

Alle Siemens-Fernsehgeräte der Spitzenklasse sind mit diesem Bedienungskomfort ausgestattet.

Bitte beachten Sie unsere neuen herabgesetzten Preise

SER 61



Mit Ohne
Wirkung des Selektivfilters

Ein weiteres starkes Verkaufsargument: das bewährte Selektivfilter.

Es sichert selbst im hellen Raum ein kontrastreiches und augenschonendes Bild.

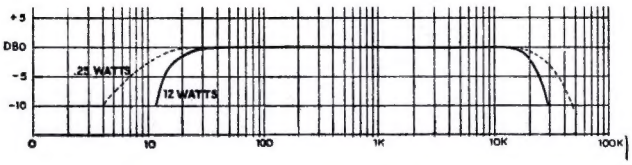
SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

Heathkit

Mod. **EA-2**

HI-FI VOLLVERSTÄRKER

12 WATT



Frequenzgang: 20 ··· 20 000 Hz
Netzanschluß: 220 V, 100 W

Klirrfaktor 0,5 %

DM 175.- als Bausatz
D M 199.- betriebsfertig

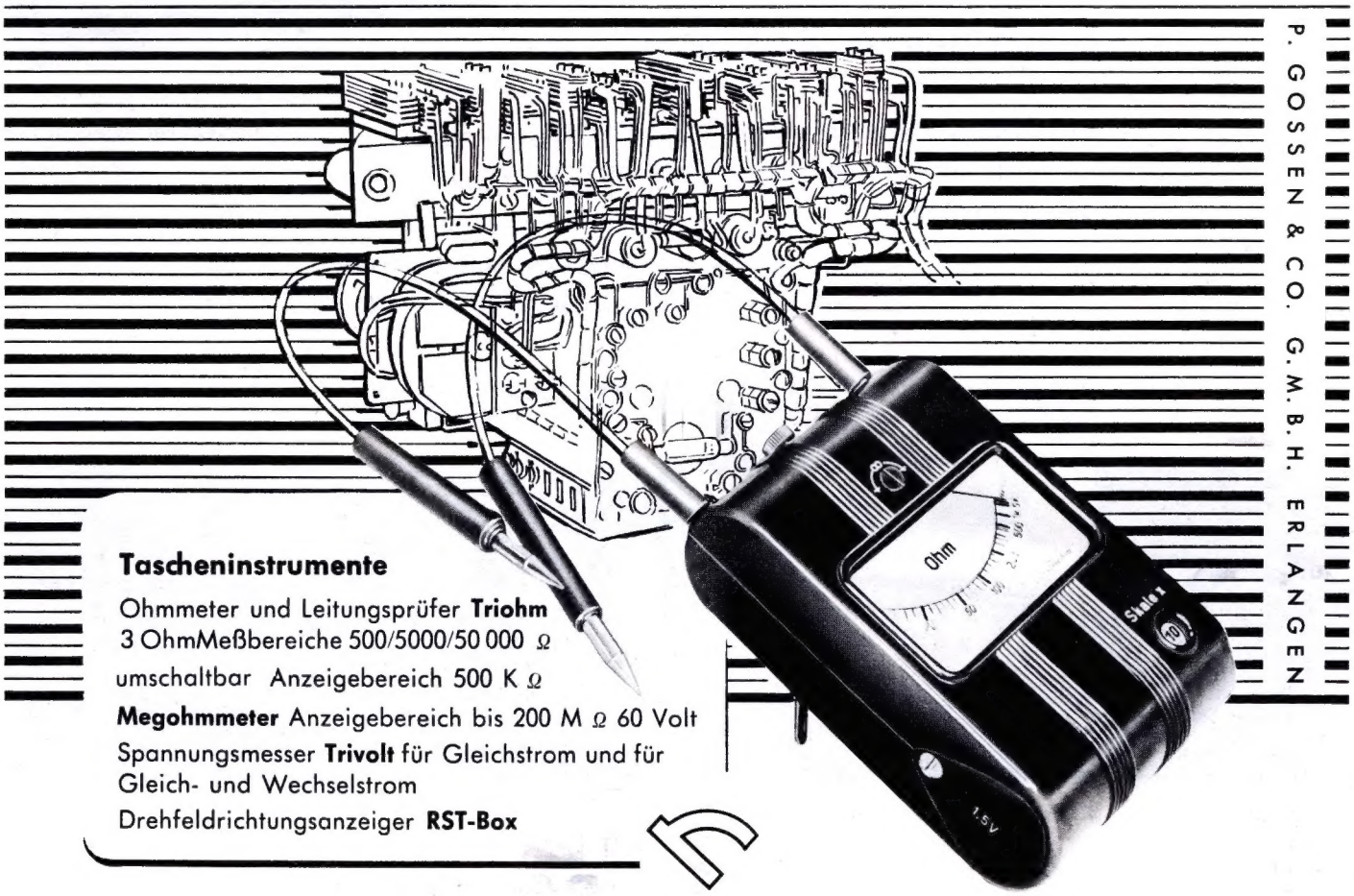
DAYSTROM ELEKTRO
G · M · B · H
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

... werden Ihre Kunden sagen! Mit dem Fix-Einsatz paßt die 17-cm-Platte mit großer Bohrung auf jeden Plattenwechsler mit der „dünnen" Stapelachse wie jede andere Platte!

81

Fordern Sie Muster und Angebot von

WUMO - Apparatebau GmbH., Stuttgart - Zuffenhausen
Stammheimer Straße 91/93



P. GOSSEN & CO. G.M.B.H. ERLANGEN

Tascheninstrumente

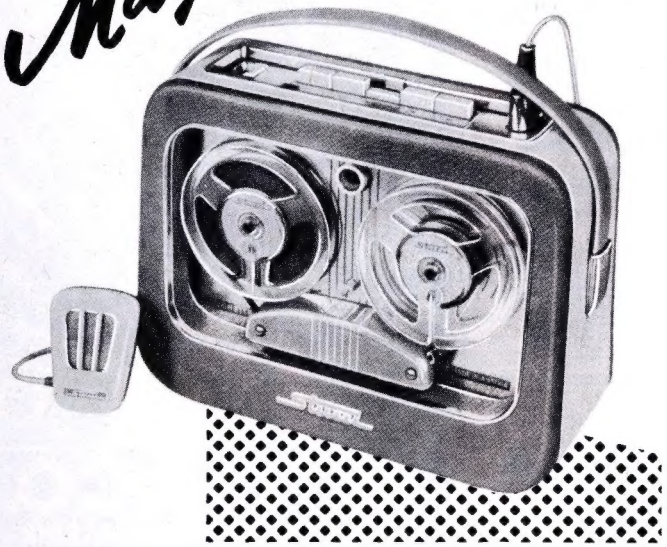
Ohmmeter und Leitungsprüfer **Triohm**
3 OhmMeßbereiche 500/5000/50 000 Ω
umschaltbar Anzeigebereich 500 K Ω
Megohmmeter Anzeigebereich bis 200 M Ω 60 Volt
Spannungsmesser **Trivolt** für Gleichstrom und für Gleich- und Wechselstrom
Drehfeldrichtungsanzeiger **RST-Box**

GOSSEN

Stuzzi-

Magnette

Transistor-Batterie-Tonband-Gerät

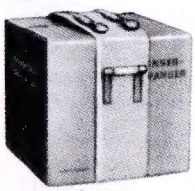


- **Mit 4 Taschenlampenbatterien** (Flachbatt.) bis zu 100 Betriebsstunden.
- **2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec)** lassen Aufnahmen sowie Wiedergaben in Sprache (Konferenzen, Diktate, Telefongespräche) und Musik zu.
- **Der eingebaute Lautsprecher** gewährt eine naturgetreue Wiedergabe. Schneller Vor- und Rücklauf sowie die eingebaute Banduhr sichern kurzfristige Einstellungen.

Der technische Aufbau bestimmt die hohe Leistungsfähigkeit des Stuzzi-MAGNETTE-Tonbandgerätes.
Stromart: Batteriebetrieb 4 x 4,5 Volt; Tonspur: Doppelspurig nach internationaler Norm; **Frequenzumfang: 80–9000 (4000) Hz.**; Bestückung Transistoren OC 360, 3 x OC 304, 2 x OC 308, OC 302, Röhre DM 71, Germaniumdioden OA 70, OA 85.

Alleinvertrieb in der Bundesrepublik:

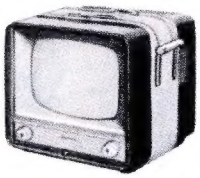
BENTRON GMBH. München 2, Dachauer Straße 112
Fernschreiber 0523310, Telefon 63141



Fernsehtragband DBGM

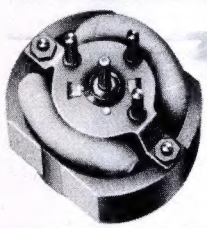
für die Werkstatt und den Kundendienst, verstellbar für verschiedene Baujahrgrößen, 43er Tragband DM 36.–, 53er Tragband DM 39.–

F. Wesner
Tragband-Fabrikation
(20a) Großburgwedel über Hannover



Lötzinn (Blöcke, Stangen, Band, Draht, Pulver) - Weichlötmasse - Kolophonium-Lötdraht, Radiolötdraht - Lötwasser, Lötpaste (Dosen, Stangen, Sparlube) Lötlinktur - Silberlote - Schlaglote - Hartlötstäbe (massiv und gefüllt) Hartlot- u. Schweißpulver - Hartlötpaste - Lötpinsel - Salmiaksteine - Dauerlöteisen - Elektrodenlötgerät

STANNOL-LÖTMITTELFABRIK WILHELM PAFF, WUPPERTAL



VOLLMER
MAGNETTON
Plochingen a. N.

Klein-Einbau-Motoren verschiedener Größen und Charakteristiken auch für Ihr Antriebsproblem

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: **Händler verlangen 24-seitigen Katalog**

DY 86	4.35	EF 80	2.95	PCL 81	5.20	PY 82	3.–
ECH 42	3.60	E 180 F	14.95	PL 81	4.90	PY 83	3.85
ECH 81	3.50	E 88 CC	9.95	PCC 88	7.90	UCH 42	3.90
EF 41	2.95	EY 86	4.50	PY 81	3.90	UCH 81	3.95

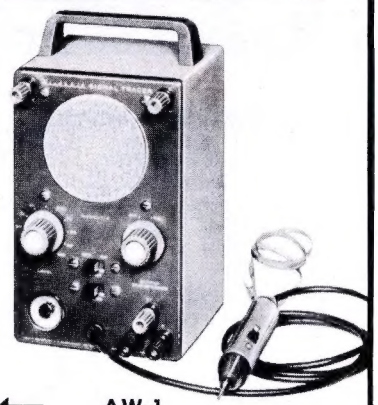
Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 4149

Heathkit
die weltbekannten
MESS- UND PRÜFGERÄTE

T-4
SIGNAL-VERFOLGER
MIT SPEZIAL-TESTKOPF
Für sämtliche NF-, AM-, FM- und Fernsehschaltungen einschl. Transistor-Empfänger

DM 199.- als Bausatz
DM 239.– betriebsfertig



AW-1
TONFREQUENZ-WATTMETER
Frequenzbereich: 10 Hz ... 250 kHz
Meßbereich: 0 ... 5/50/500 mW/5/50 W
Anpassung: 4/8/16/600 Ω

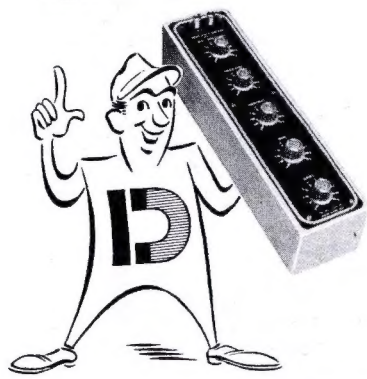
DM 264.- als Bausatz
DM 289.– betriebsfertig

AG-9A
RC-GENERATOR
Frequenzbereich: 10 Hz ··· 100 kHz
Ausgangsspannung:
3/10/30/100/300/ mV 1/3/10 $V_{eff.}$

DM 289.- als Bausatz
DM 329.– betriebsfertig

SG-8
HF-PRÜFSENDER
FÜR ABGLEICHARBEITEN
Frequenzbereich:
160 kHz ... 220 MHz
Modulation: AM 400 Hz

DM 165.- als Bausatz
DM 189.– betriebsfertig



DR-1
WIDERSTANDS-DEKADE
Bereich: 1 ... 99,999 Ω
Genauigkeit: ± 0,5%

DM 159.50 als Bausatz
DM 169.50 betriebsfertig

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog

DAYSTROM ELEKTRO
G·M·B·H·
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTR. 8-10, TEL. 21522/25122

MIT

OHNE

An jedem Fernsehempfänger leicht zu befestigen

Bewährt – begehrt **HILTRON**®

FERNSEH-KONTRAST-FILTER

Ein Filter, das hält, was es verspricht, – ein Filter mit echten Vorteilen

- *auf wissenschaftlicher Grundlage hergestellt*
- *HILTRON-Filter schonen Ihre Augen!*
- *kontrastreiche, flimmerfreie Bildwiedergabe*
- *in hellen Räumen keine lästige Abdunkelung nötig*
- *abwaschbar, unzerbrechlich, nicht brennbar*
- *zahlreiche Anerkennungsschreiben*

HILTRON-Chamois
kontrastr., augenschonende, warmtönige Bildwiedergabe

HILTRON-Techno
brillant und kontrastreich, für besonders helle Räume

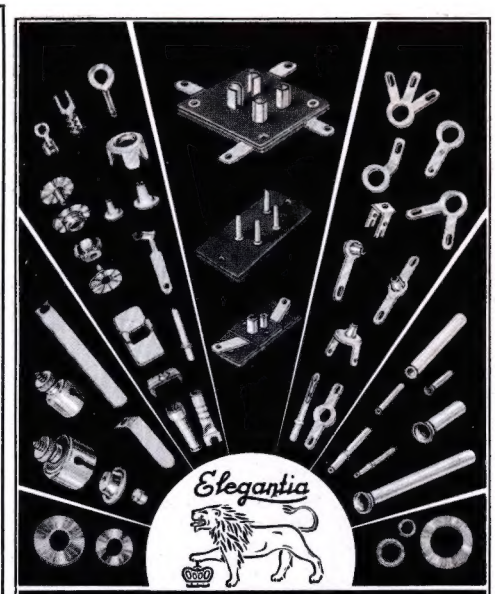
HILTRON-Solar
augenschonende, freundl.-sonnige Bildwiedergabe

Preis: DM **10.50** für 43 cm
DM **12.—** für 53 cm
Händlerrabatte

ferner: Oszillographenfilter, Infrarotfilter etc.

Gerhard HILLE · Elektronik
München 55 Kornwegerstraße 14

Gen.-Vertr. f. d. Schweiz: OMACK AG, Zürich 32, Seefeldstr. 7
Die erweiterte Liste für Oszillographenfilter ist erschienen.



WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

E. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

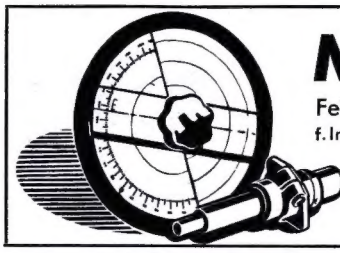
Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

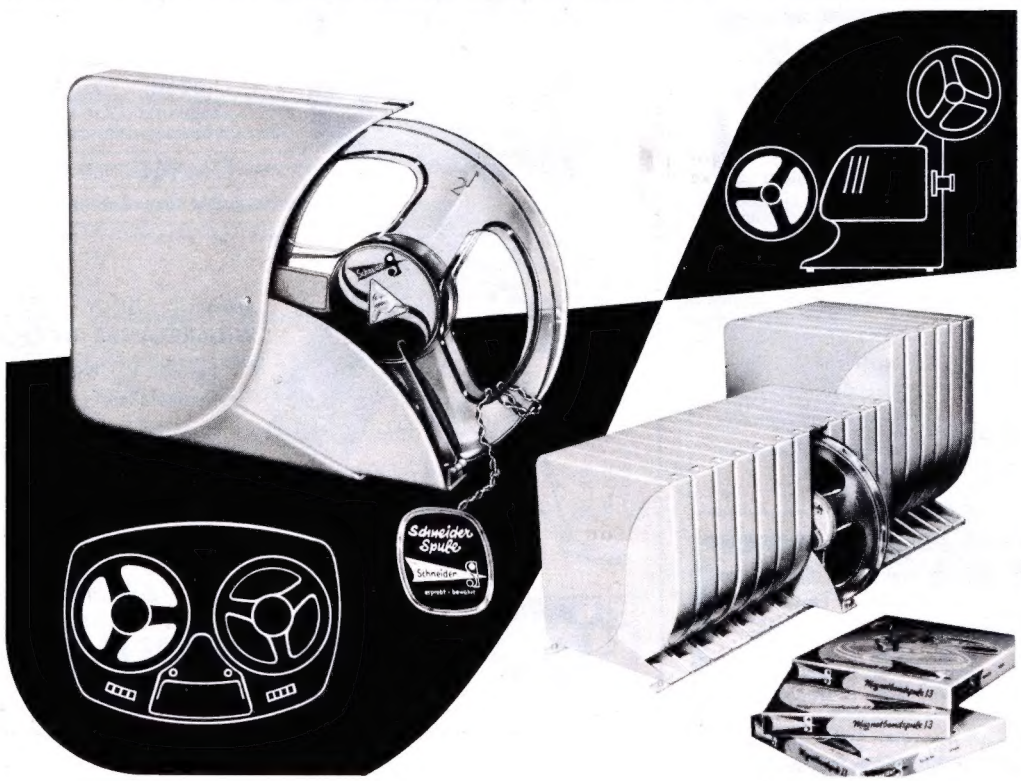
BANDFILTER	Philips Universal-Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	DM –.70
	3 weitere Spulenbecher f. Eingang und Osz. KML	DM –.50
	Gleichrichter SIEMENS B 250 C 125	DM 2.95
	„ „ B 250 C 85	DM 2.85

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

RALI LANG-YAGI-ANTENNEN
Jetzt auch für Fernsehen in schwierigen Gebieten
Der Erfolg ist enorm
16 Elemente, mehr denn 2½ Lambda lang
hochohmiger Faltdipol
Bruttopreis DM 140.00
Verkaufsbüro für RALI-Antennen WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275



MENTOR
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



Schneider

ARCHIV Kassette

- Ein leichter Druck auf die Kassette und die gewünschte Spule ist griffbereit.
- Die zur Kassette gehörenden Fußleisten ermöglichen eine leichte Verbindung zu einem festgefügten Archiv.
- geschmackvoll, staubdicht, abriebfest, möbelschonend und transportsicher

CARL SCHNEIDER
Spezialfabrik für Tonband- u. Filmspulen
Rohrbach, Darmstadt 2
Tel. Ober-Ramstadt 238 u. 310
FS. 0419-204

KURZ UND ULTRAKURZ

Weiter verbessertes Stereo-Verfahren. In einem Vortrag im Rahmen des technisch-wissenschaftlichen Kolloquiums des Instituts für Rundfunktechnik, Hamburg, erläuterte Dr. F. Enkel, Köln, weitere Einzelheiten seines Einkanal-Verfahrens für kompatiblen Rundfunk. Mit einer dritten, unterschwelligen Pilotfrequenz im Gebiet um 14,3 kHz läßt sich eine etwas grobe Information über den Abstand der Schallquelle zum Mikrofon übertragen. Je nach dieser Entfernung wird die Amplitude der dritten Pilotfrequenz größer oder kleiner, wobei als auslösendes Element die mit dem Abstand zwischen Mikrofon und Schallquelle sich ändernden Einschwingvorgänge gelten. Dr. Enkel erläuterte, daß ein nach seinem Verfahren aufgenommenes Stereo-Tonband zur Sicherung des Richtungseindruckes manchmal einer gewissen Nacharbeitung bedarf, etwa indem die Amplitude eines Kanals nachträglich vergrößert wird.

Phonoindustrie ist zufrieden. Obwohl 1958 mit 58 Millionen produzierter Schallplatten im Bundesgebiet nicht ganz die erwartete Zahl erreicht wurde (1957: 57 Millionen), war der Verkauf 1958 im Inland durch Lagerabbau um 15 % höher als 1957. Der Export blieb mit 10 Millionen Platten unverändert. 1958 wurden weiterhin rund 2 Millionen Plattenspieler und -wechsler gefertigt und davon 28 % exportiert. Die Umstellung auf Stereo erfolgte reibungslos, wie der Arbeitskreis der deutschen Schallplattenindustrie mitteilt. Bei Magnettongeräten aller Typen stieg die Fertigung im Vorjahr um 43 %, vorzugsweise bei Tonbandgeräten mit niedriger Geschwindigkeit, auf insgesamt 0,5 Millionen Stück. 175 000 Geräte benutzten als Tonträger Magnetplatten, Manschetten, Draht oder Schallband. Der Export von Tonbandgeräten erreichte 50 %. Weitere Aussichten: gute Ergebnisse im laufenden Jahr mit geringerer Zuwachsrate als bisher.

110°-Bildröhren auf der Leipziger Messe. Auf der Leipziger Frühjahrsmesse (1. bis 10. März) wird der VEB Rafena-Werke das Fernseh-Standgerät *Diana* mit einer importierten 110°-Bildröhre mit 53 cm Diagonale und automatischer Scharfabstimmung ausstellen. Dieses Luxusmodell enthält vier Hi-Fi-Lautsprecher. VEB Stern-Radio wird den Fernseh-Heimprojektor *Panke* in Kofferform zeigen; er soll auch als Kombination mit Mittelwellensuper und Plattenspieler geliefert werden. Fernseh- und Rundfunkgeräte werden in Leipzig u. a. von Polen, der Tschechoslowakei, der UdSSR und Ungarn ausgestellt werden. Die Volksrepublik China wird Rundfunkempfänger und u. U. Muster von Fernsehempfängern mit 43-cm-Bildröhre zeigen.

Zur Situation in der Rundfunkwirtschaft
Siehe unseren Bericht auf Seite 171

Ampex in Hamburg. Im Rahmen einer Pressevorführung nahm der Norddeutsche Rundfunk in Hamburg seine beiden im Vorjahr gekauften Ampex-Magnetbandgeräte für die Fernsehprogrammaufzeichnung in Betrieb. Dabei wurde bekannt, daß zwei technische Probleme noch nicht vollkommen bzw. überhaupt nicht gelöst sind. Das „Schneiden" (und Wiederzusammenfügen) des Bandes ähnlich wie beim Tonband macht noch einige Schwierigkeiten, während es z. Z. noch unmöglich ist, kurze, auf Ampex-Band fixierte Szenen in Direktsendungen einzublenden. In einem solchen Falle gelingt es noch nicht, die auf Band fixierten Synchronisiersignale mit denen des Studio-Taktgebers sofort in „Tritt" zu bringen.

In den Warenhäusern werden jetzt **17-cm-Kleinplatten mit 45 U/min für 1.50 DM verkauft.** Ihr Material ist eine sehr dünne PVC-Platte, die warm geprägt wird. ✱ Eine neuere Zählung in den USA ermittelte **450 000 Farbfernsehempfänger.** ✱ Der **VEB Rafena-Werke, Radeberg/Sachsen,** entwickelt im Rahmen der östlichen Zusammenarbeit auf dem Farbfernsehgebiet einen **Farbfernsehempfänger als Muster.** Wie verlautet, ist die Konstruktion jedoch so aufwendig ausgefallen, daß sie als nicht brauchbar bezeichnet wird ✱ Schwedische **Kurzwellenhörer** stellten **besonders guten Fernempfang im 60-m-Band während Nordlichterscheinungen** fest; u. a. wurde mit bester Qualität während einer solchen Periode Djibouti (Äqu.-Afrika) auf 4780 kHz gehört. ✱ Texas Instruments Inc. (USA) entwickelte den ersten **volltransistorisierten, transportablen Seismographen.** Er wiegt ohne Stromquelle nur 26 kg und verfügt über 24 Kanäle. Die 12-V-Batterie kann über Solarzellen-Platten aufgeladen werden. ✱ Die italienische Büromaschinenfirma **Olivetti, Mailand, plant die Herstellung von Transistoren.** ✱ 60 % aller in den USA wegen Altersschwäche oder sonstiger Ausfälle ersetzten **Bildröhren sind regenerierte Typen;** 1958 wurden rund 12 Millionen defekte Bildröhren wieder instand gesetzt, meistens durch Ersatz des Elektrodensystems. ✱ Die **„Deutsche Welle"**, Köln, wird ihren Auslandsdienst um Sendungen in **arabischer Sprache** erweitern. ✱ Die englische UKW-Rundfunkstation in Sandale arbeitet mit **einer Antenne für vier Sender.** Konstruktion und Lieferung: Standard Telephone and Cables. ✱ Telefunken erhielt den Auftrag für eine erhebliche **Erweiterung des Nachrichtennetzes der türkischen Staatsbahnen,** vorzugsweise durch Trägerfrequenzsystem für Freileitungen. ✱ König Saud von Arabien will in seiner **Wüstenhauptstadt Er Riad einen Fernsehgroßsender** errichten; Anschluß an die Eurovision ist geplant.

Unser Titelbild: **Transistoren und Kristalldioden sind in wenigen Jahren zu äußerst wichtigen Bauelementen der Nachrichtentechnik und der Elektronik geworden. Die Herstellerfirmen, wie hier die Intermetall GmbH, geben Schaltungen für alle möglichen Anwendungsgebiete an. Das Foto zeigt einen Schnitt durch einen Intermetall-Leistungs-Transistor.**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

+++ der bestseller
des jahres
- zumindest für
den rundfunk
und fernseh-
fachhandel
ist der neue
BÜRKLIN
hauptkatalog 1959
kluge und fort-
schrittliche
fachhändler
lesen -
wählen -
und schreiben
sofort an:

BÜRKLIN

Lieferung grundsätzlich nur
an den Fachhandel!

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 40 · TEL. *55 50 83
Fernschreiber: 05 22456 telex: 05 22456 burklinelectric muenchen

HACO

Das ist Alles...

und der Schweißtransformator

„Micky"

ist betriebsfertig

Leistung

40 - 130 Amp.

NISTERTAL

Walter Niepenberg · Maschinenfabrik

Wissen/Sieg · Telefon 436/437 · Fernschreiber 087416

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringendergesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Transistor-Taschenempfänger: Hilfsantennen-Buchse fehlt

FUNKSCHAU 1958, Heft 23, „FUNKSCHAU-Leserdienst"

Allgemein sind Transistor-Taschenempfänger nicht besonders groß. Durchschnittlich nehmen sie eine Grundfläche von etwa 15 × 4 cm = 60 qcm bei aufrechtem Hinstellen ein. Ich habe nun einen kleinen japanischen Empfänger, den ich in diesem Jahr schon oft mit auf Reisen nahm und am Aufenthaltsort, z. B. auf Sylt, benutzte. Es handelt sich um einen Mittelwellen-Empfänger mittlerer Empfindlichkeit, und da die Empfangsverhältnisse in Norddeutschland, besonders am Tage, recht ungünstig sind, habe ich mir mit folgender Maßnahme zu helfen gewußt:

An einer metallischen Zigarettenschachtel, die mit ihrem Deckel durch eine flexible Drahtbrücke verbunden wurde, um einwandfreien Kontakt herzustellen, befestigte ich eine Behelfsantenne von etwa 5 m Länge. Der Draht war isoliert und am anderen Ende nicht angeschlossen. Die Zigarettenschachtel (Northstate, 50 Zigaretten) war so groß, daß ich den Transistor-Empfänger bequem in sie hineinstellen und, wenn nötig, den Deckel an die Rückwand des Empfängers anlehnen konnte. Somit war durch das verschieden dichte Anliegen des Deckels an die Rückwand eine variable kapazitive Kopplung zum Gerät entstanden, die, wenn sie auch nicht groß war, vollkommen ausreichte, einen durchaus befriedigenden Empfang zu ermöglichen.

H. M. E., Berlin-Neuwestend

Neues vom Empfänger mit freier Energie

FUNKSCHAU 1958, Heft 23, Seite 544

Ich habe schon mit Interesse Ihre verschiedenen Artikel „über energiefreien Rundfunkempfang" verfolgt. Und es hat mich auch nicht gewundert, daß Ihnen die Deutsche Bundespost mit dem erwähnten Schreiben geantwortet hat. Denn das mußte sie tun. Dieses Verbot der Benutzung „freier Energie" rührt meines Wissens von folgender Tatsache her: Als in Berlin, ich glaube in Teltow, der erste LW-Sender errichtet wurde, entdeckten die Schrebergärtner, daß sie mit ein bißchen Draht, einem primitiven Abstimmkreis und einer Glühlampe eine hübsche Heimbeleuchtung einrichten konnten – sofern sie eben nah genug an dem Sender wohnten bzw. ihren Garten hatten. Dem wurde dann aber der gesetzliche Riegel vorgeschoben. Hoffentlich erzählt mir niemand, daß man eine Beeinträchtigung der Senderreichweite durch den Energieentzug befürchtete!

Doch möchte ich Sie mit diesem Brief an etwas ganz anderes erinnern: Sie arbeiten ja nicht nur für Ihre Inlandsleser! Seit 1951 sind rund 150 000 Deutsche ausgewandert, laut einer kürzlich veröffentlichten Bundesstatistik. Es ist anzunehmen, daß es sich dabei nicht nur um Rentner handelte, sondern auch um einen erklecklichen Anteil technischer Berufe, und unter denen wieder viele, die auf Grund ihres speziellen Berufs Ihre Zeitschrift lesen. Und wenn ich bedenke, wieviele deutschsprachige Ausländer ich hier kenne, die die FUNKSCHAU genauso gerne und begeistert verschlingen, Techniker wie Amateure, dann können Sie mit einer ganz erheblichen Breitenwirkung rechnen.

Daher begrüße ich es nur, wenn Sie recht häufig Artikel bringen, die vielleicht nicht ganz speziell auf den innerdeutschen Anwendungsbereich zugeschnitten sind, sondern einerseits dem bundesdeutschen Leser einen interessanten Blick hinter seinen Zaun gestatten, andererseits aber auch Ihren Lesern in aller Welt neue Perspektiven eröffnen, deren praktische Anwendung vielleicht zufällig einmal nicht verboten ist. Hierzulande ist beispielsweise ein viel kleinerer Verbotsschilderwald anzutreffen, und gerade und trotzdem lebt es sich hier womöglich besser und schöner. Also, wenn ich Sie abschließend noch einmal bitten darf: Sie wissen am besten, wieviele Exemplare jeder Auflage ins Ausland und besonders nach Übersee gehen. Und hier ist eine Nummer erst veraltet, wenn sie völlig zerfetzt ist von den vielen Lesern. *Daher weiterhin recht vielseitig*, und vergessen Sie nie die Amateure in aller Welt, die mancherorts andere Möglichkeiten haben als die Deutschen!

G. R., Mexico 5, D. F., Col. Polanco

VALVO GMBH HAMBURG 1

ein helles Bild

VALVO

VALVO Fernsehbildröhren

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1959

14. bis 23. August

Im FUNKSCHAU-Interview mit *Prokurist Horst-Ludwig Stein*, Leiter des Ausstellungsausschusses der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie, in Heft 1/1959, Seite 16 und 17, wurden bereits wesentliche Informationen über dieses größte Ereignis unseres Wirtschaftszweiges in diesem Jahre gegeben.

Ein Arbeits- und Ausstellungsausschuß ...

... unter der Leitung von *H.-L. Stein* ist seit Wochen an der Arbeit, um die organisatorischen Vorarbeiten zu leisten. Ihm gehören an: *H. H. Büschler* und *R. Helfenstein* (Grundig), *L. Owsnicki* und *A. Sanio* (Deutsche Philips), *R. Schneider* (Telefunken), *K. Zimmermann* (Blaupunkt), *A. G. Niemann* (Saba), *E. Kiekheben-Schmidt* (ZVEI), *F. Römer* (Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI), *H. Römer* (Fachabteilung Bauelemente im ZVEI), *W. Sentz* (Fachabteilung Phono im ZVEI), *Dr. H. Lindhard* (Fachabteilung Empfangsantennen im ZVEI), *W. Bürk* (Dual), *W. Freiherr von Hornstein* (Uher) und *R. Richter* (Hessischer Rundfunk). Am 18. Februar wird man sich auf einer Arbeitssitzung über die Standverteilung klar werden und alle Maßnahmen gegen eine zu große Lärmerzeugung in den Hallen vorbereiten.

Antenne im Zeichen

Das am Kopf dieser Spalte abgebildete *Symbol der Funkausstellung* gleicht bis auf einen kleinen, aber beachtlichen Unterschied dem Zeichen der Funkausstellung 1957: *Man hat ihm eine Empfangsantenne beigegeben* und drückt damit die Bedeutung dieser Sparte aus, die ja auf der Funkausstellung 1959 gebührend vertreten sein wird. Für die Werbung bedient man sich des gleichen Plakates wie 1957, das damals von *W. Bierwisch*, Berlin, entworfen worden war. Es ist in den Farben rot-schwarz-weiß gehalten und trägt seine Beschriftung in deutscher Sprache bzw. bei Auslandswerbung in den entsprechenden Landessprachen.

Noch ist es zu früh, um etwas über die Aufteilung der technischen Neuheiten auf Industriemesse Hannover im April/Mai und Funkausstellung im August zu sagen. Naturgemäß möchten die Fabriken auf beiden Veranstaltungen neue Entwicklungen präsentieren. Die Industriemesse Hannover beginnt mit dem Fernsehgeräte-Neuheitentermin und hier mit der gravierenden Novität der 110°-Bildröhre, und überdies wird man hier alle jene Erzeugnisse präsentieren, die für den Europa- und Übersee-Export interessant sind. Frankfurt ist die umfassende Schau vor Beginn der jährlichen „Saison" und dürfte manche in Hannover nur als Muster angebotenen Geräte und Einzelteile in ihrer endgültigen Form zeigen. Wir erwarten, daß sich das Interesse vorzugsweise auf Stereofonie konzentriert, die unbeschadet der etwas langsameren Entwicklung dieses Sektors in den letzten Wochen unbeirrt vorangetrieben wird. Die Industrie bereitet gute Vorführmöglichkeiten vor, u. U. in abgesetzten, schallisolierten Räumen, so daß man sich in aller Ruhe sowohl über Stereo-Tonträger als auch über Stereo-Wiedergabegeräte wird unterrichten können.

Die Funkausstellung trägt von jeher ein doppeltes Gesicht. Das eine ist der Technik zugewandt, und das andere dem Publikum, dem Käufer der Erzeugnisse also. Für diese letzte Gruppe wird auch diesmal eine umfassende Besucherwerbung vorbereitet. Zusammen mit dem „Deutschen Fernsehen" soll ein großes Preisausschreiben durchgeführt werden, an dem sowohl die Besucher der Funkausstellung als auch die Nicht-Besucher daheim am Fernsehgerät teilhaben können. Die Einbeziehung des Rundfunks wird angestrebt. Wer sich an die großen Anstrengungen des Hessischen Rundfunks aus dem August 1957 erinnert, wird auf attraktive Programme während der Ausstellungszeit hoffen dürfen.

Während der Funkausstellung 1957 eine elektronische Sonderschau mit einigen interessanten Anwendungsbeispielen der Hf- und Nf-Technik sowie der Fertigung beigegeben war, wird sich der Ausstellungsausschuß in diesem Jahr wohl für eine wesentlich größere und vielleicht weitaus attraktivere Sonderausstellung entscheiden, die insbesondere der Jugend gefallen wird, denn sie behandelt das heute so aktuelle Thema *Raumschiffahrt und Raketen*, jeweils betont auf den elektronischen Sektor dieser Technik abgestellt. kt

DAIMON

spricht Millionen an

– und gewinnt neue Kunden für Sie!

Eine umfassende Werbeaktion ist angelaufen: Im Februar erscheinen die ersten Anzeigen in führenden Zeitschriften. Millionen von Lesern werden mit dem Qualitätsbegriff DAIMON vertraut gemacht, der in mehr als 50 Jahren erfolgreicher Arbeit aufgebaut wurde.

Sie werden den Erfolg spüren am Umsatz von DAIMON-Batterien und allen übrigen DAIMON-Erzeugnisssen

Das ist die erste Anzeige:

Elektrizität, wie sie sich in der Natur verschwendet, ist auch in unserem Alltag vielfältig wirksam.
Wo es Strom aus der Steckdose nicht gibt, versorgen uns andere Energiequellen mit elektrischer Kraft – Batterien, wie sie DAIMON seit über 50 Jahren herstellt.
Erfahrung und ständige Forschung machen DAIMON-Batterien zu verläßlichen Stromquellen. Ob daheim oder unterwegs – überall bewähren sich die bekannten rot-blauen DAIMON-Batterien täglich von neuem.

DAIMON

die helle Freude!

Wird Strom gebraucht, nimm DAIMON mit!

in Publikumszeitschriften
mit 16,32 Millionen Lesern

in Monatszeitschriften
mit 4,40 Millionen Lesern

in Camping- u. Jugendzeitschriften
mit einer Gesamtauflage von 523.595 Expl.

DAIMON

die helle Freude!

Mikroport

macht Sie frei beweglich. Welchem Schallereignis Sie auch immer nachjagen. Sie fangen es mit absoluter Studioqualität ein, vor allem

• **schneller** • **sicherer** • **besser** •

Die komplette Anlage besteht aus einem hochwertigen dynamischen Richtmikrophon, einem batteriegespeisten Transistor-Sender und einem Empfänger. Preis: DM 1550,– komplett. **Mikroport** ist von der deutschen Bundespost genehmigt. Bitte, fordern Sie ausführliche technische Unterlagen an.

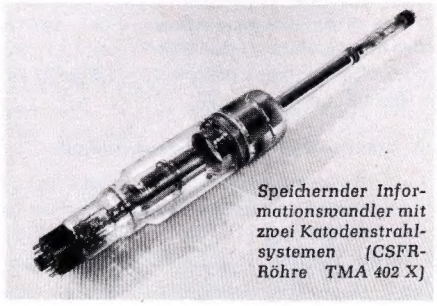
SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

GRAPHECHON

Mit diesem Ausdruck werden in den USA die seit einigen Jahren bekannten, in Europa u. a. von der französischen Firma CSFR, Paris, entwickelten speichernden Informationswandler belegt *(Bild)*. In dem langen Glasgefäß mit Sockeln an beiden Enden sind zwei unabhängig voneinander arbeitende Schreib- und Lese-Sektionen mit je einem Elektronenstrahlsystem untergebracht; beide arbeiten auf einen gemeinsamen Schirm.



Speichernder Informationswandler mit zwei Katodenstrahlsystemen (CSFR-Röhre TMA 402 X)

Das Schreibsystem bringt beispielsweise auf den Schirm das Signal eines Radarempfängers auf, während das Lese-System dieses abnimmt, und zwar mit einer beliebig anderen Zeitbasis, etwa mit der eines normalen Fernsehempfängers (Übertragung von PPI-Signalen auf Fernsehgeräte). Auch lassen sich Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten verwandeln und umgekehrt. Eine weitere Eigenschaft ist die Speicherung der geschriebenen Aufzeichnung über Minuten, Stunden oder gar Tage bis zum nächsten Lesevorgang.

Je nach Type arbeiten beide Sektionen mit elektrostatischer Fokussierung und elektromagnetischer Ablenkung (Beispiel: RCA Graphechon 6896/1855) oder die Lesesektion wendet elektrostatische Fokussierung und Ablenkung, die Schreibsektion dagegen in beiden Fällen das elektromagnetische Verfahren an (Beispiel: CSFR-Röhre TMA 402 X).

Rundfunk auf Kurzwellen

Brasilien

Seit Ende Oktober ist im 19-m-Band (15105 kHz) „Radio Rural de Ministerio da Agricultura", Rio de Janeiro, mit Versuchssendungen zu hören. Der Empfang ist bis Sendeschluß um 21.30 MEZ, von leichten Flackerfadings abgesehen, nahezu einwandfrei.

Kanada

In Sackville an der Atlantikküste wurde ein neuer 50-kW-Sender in Betrieb genommen, der das Rufzeichen CKUS trägt und bei uns in seiner englischen Sendung für die Karibische See um 23 Uhr auf der Frequenz 15105 kHz = 19,86 m ausgezeichnet zu hören ist.

Irak

Die über Radio Bagdad täglich von 20.00 bis 20.30 Uhr ausgestrahlte deutschsprachige Sendung ist neuerdings auf 6030 kHz = 49,75 m, ausgerechnet auf Gleichwelle mit dem Süddeutschen Rundfunk, zu hören. Der Empfang ist natürlich unter diesen Bedingungen empfindlich gestört.

Tschechoslowakei

Am 20. Oktober trat im deutschsprachigen Sendedienst des tschechoslowakischen Rundfunks ein neuer Sendeplan in Kraft. 18.15...19 Uhr über Mittelwelle 1286 kHz = 233 m, 21...21.30 Uhr über 1286 kHz, 6055 und 9550 kHz (31,41 und 49,55 m) und schließlich 0...0.15 Uhr über 1286 kHz bilden das Programm, das gegenüber bisher etwas eingeschränkt wurde. Regelmäßig wiederkehrende Sendungen sind: Montag 21 Uhr Beantwortung von Hörerpost, Dienstag 18.15 Uhr Sendung für Radio-Amateure (einmal monatlich), Mittwoch 21 Uhr „Worte unserer Hörer", Freitag 18.15 Uhr Sendung für Briefmarkenfreunde (einmal monatlich), Samstag 18.15 Uhr Bilder aus aller Welt, 21 Uhr Wochenkommentar, Sonntag 21 Uhr Wunschkonzert.

Ecuador

Lautstark und klar ist zur Zeit Quito, eine evangelische Missionsstation der Mennoniten in Ecuador, ab 22 Uhr in deutscher Sprache zu hören. Von den beiden benützten Frequenzen 17 890 und 15 115 kHz (16,77 und 19,85 m) ist die letztere unbedingt vorzuziehen. Mittwoch werden um die genannte Zeit Hörerbriefe beantwortet.

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 2. Februar-Heft 1959 Nr. 4

Aus dem Inhalt: Seite

29 Fernsehsender in Band IV für das Zweite Programm ... 75
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: The Golden Triangle – ein neuer Empfängertyp; Luftgekühlte UHf-Metallkeramik-Tetrode; Meisterkursus für Radio- und Fernsehtechnik; Lehrgänge im Haus der Rundfunkwirtschaft ... 76
Band IV/V wird interessant ... 77
Die SF-Bildröhre ... 78
Neue Schaltungsideen im Zwischenfrequenz- und Video-Verstärker ... 80
Fernseh-Zf-Störfilter ... 81
Reiseempfänger – die Frühlingsboten der Rundfunkindustrie ... 82
Niki, ein Gerät für den Tonjäger ... 82
Radio-Patentschau ... 82
Das Magnet-Variometer als Nachstimmorgan ... 83
Ingenieur-Seiten:
Regelbarer Nf-Meß- und Vorverstärker hoher Konstanz, Teil II ... 85
Ein Breitband-Oszillograf für 0 bis 120 MHz ... 87
Funktechnische Fachliteratur ... 87
Neue Bauanleitung:
Ein Leitungssucher mit Transistoren und seine Anwendung ... 89
Transistor-Kleinstempfänger für Kopfhörer-Empfang ... 90
Versuche mit einer Sonnenbatterie ... 91
Standardfrequenz-Generator mit Transistoren ... 91
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:
Telefunken-Magnetophon 85 Stereo ... 92
Beschriften von Magnettonbändern ... 94
Aus der Welt der Tonbandamateure ... 94
Aus der Welt des Funkamateurs:
130-W-Amateur-Kurzwellensender, 3. Teil ... 95
Vorschläge für die Werkstattpraxis ... 97
Fernseh-Service ... 98
Neue Geräte / Neue Druckschriften ... 98
Dieses Heft enthält außerdem:
RÖHREN-DOKUMENTE Nr. 9

29 Fernsehsender in Band IV für das Zweite Programm

Am 30. Januar nannte *Bundespostminister Richard Stücklen* in einem Gespräch in Bonn der FUNKSCHAU und der fff-press, Hamburg, zum ersten Male die genauen Standorte der Fernsehsender für die erste Ausbaustufe des Zweiten Netzes. Wie bekannt ist, erteilte die Bundesregierung dem Bundespostminister im Vorjahr den Auftrag, alle *technischen* Vorbereitungen für das Zweite Fernsehprogramm zu treffen, ohne damit bereits eine Entscheidung darüber gefällt zu haben, wer nun dieses Programm gestalten wird. Als Anwärter sind bekannt: die Rundfunkanstalten, die das jetzige (erste) Fernsehprogramm liefern und über eigene Sender ausstrahlen; privatwirtschaftliche Gruppen mit einem „Freien Werbefernsehen"; eine öffentlich-rechtliche Fernsehgesellschaft auf Bundesebene. Wie uns Minister Stücklen ausdrücklich versicherte, wird die Bundespost die neue Senderkette an diejenigen Organisationen vermieten, die schließlich mit der Gestaltung des Zweiten Programms betraut werden. Die Post hat nicht die Absicht, Studios zu bauen bzw. solche mit eigenen technischen Anlagen auszustatten.

Die 29 Fernsehsender der ersten Ausbaustufe werden ausschließlich in Band IV (470...585 MHz) betrieben werden; die ersten fünf Kanäle dieses Bereiches stehen den „Lückensendern" der Rundfunkanstalten zur Verfügung, so daß noch neun je 8 MHz breite Kanäle – teilweise mehrfach – belegt werden können. Die Bundespost wird Sender aller Stärken aufstellen; die höchste abgestrahlte Leistung soll 500 kW betragen. Das ist ungefähr das Maximum dessen, was sich mit 20 kW Senderausgangsleistung und einer entsprechend bündelnden Antenne zur Zeit erzeugen läßt. Die Grenzen der Versorgungsgebiete der Sender werden je nach Gebiet (Land oder Stadt) durch die 1,6- bis 5-mV/m-Feldstärkenkennlinie dargestellt.

Übrigens sind die 29 Sender, die zusammen mit den Richtfunkstrecken 36 Millionen DM kosten werden, noch nicht an die senderbauende Industrie im Bundesgebiet vergeben worden; zuerst einmal muß sich der Bundespostminister einen Nachtragshaushalt in der angegebenen Höhe von seinem Verwaltungsrat bewilligen lassen. Ungeachtet dessen rechnet Minister Stücklen mit dem Abschluß der Bauarbeiten im Herbst 1960. Damit wäre, um seine Worte zu gebrauchen, die Grobstruktur des Sendernetzes für das Zweite Fernsehprogramm geschaffen. Nach Abschluß aller Feldstärkemessungen und Prüfung der Versorgungsgebiete können die Lücken geschlossen werden, wobei der Rückgriff auf Kanäle in Band V unvermeidlich sein wird.

Die Bundespost geht, so wird ausdrücklich betont, bei Errichtung des Fernsehsendernetzes nach durchaus ökonomischen Grundsätzen vor. Wo irgend angängig, bedient man sich bereits vorhandener postalischer Anlagen, Gebäude, Fernmeldetürme usw., so daß sich die Aufwendungen für neue Grundstücke und Bauten, aber auch für Personal relativ niedrig halten lassen. – Es sind folgende Standorte vorgesehen, ohne daß wir über die effektive Strahlungsleistung der einzelnen Sender etwas sagen können:

Aachen, Bremen, Deilingen (Raum Rottweil), Dortmund (Turm in der Bundesgartenschau), Fellinger Berg (Raum Regensburg/Passau), Frauenkopf (bei Stuttgart), Frankenwarte (bei Würzburg), Feldberg/Ts. (bei Frankfurt a. M.), Glashütten (Raum Ravensburg), Hamburg (evtl. Turm in ‚Planten un Blomen'), Holter Höhe (Raum Cuxhaven), Hannover, Hünenburg (Raum Bielefeld), Heidenberg (Raum Nürnberg), Hof i. B., Hornisgrinde (Schwarzwald), Heretsried (Raum Augsburg), Jakobsberg (Raum Minden), Kiel, Kassel, Königsstuhl (bei Heidelberg), Leichlingen (Raum Köln/Düsseldorf), Münster i. W., München, Ölberg (bei Bonn), Schäferberg (West-Berlin), Schwarzenberg (Raum Saarbrücken), Torfhaus (Oberharz), Ülzen.

Der Prozentsatz der von diesen Sendern bereits versorgten Bevölkerung im Bundesgebiet läßt sich schwer schätzen – vielleicht sind es 50 %.

Zum Ausbau der *Richtfunkstrecken* erklärte uns der Bundespostminister, daß dieser parallel zum Senderbau läuft. Offenbar nimmt man im Bundespostministerium an, daß das Zweite Fernsehprogramm in einem zentralen Studio gestaltet wird, so daß „Blitzumschaltung" überflüssig ist. Einzelheiten über den Ausbau der Richtfunkstrecke nach Berlin konnte uns der Minister nicht geben.

Im Laufe des Gesprächs betonte Minister Stücklen, daß die Deutsche Bundespost zur technischen Zusammenarbeit mit den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten unverändert bereit sei und daß sie den Senderbestand ganz selbstverständlich nicht anzutasten wünscht. Weil nun die Rundfunkanstalten ihr Sendernetz auch weiterhin in einzelnen Punkten noch ausbauen müssen und die Bundespost neuerdings Sender für das Fernsehen errichtet, glaubt Minister Stücklen, daß eine von Fachleuten besetzte neutrale Koordinierungsstelle für technische Fragen, vorzugsweise für solche der Frequenzzuteilung, von großem Nutzen sein kann.

Zur bevorzugten Aufstellung von Sendern der ersten Ausbaustufe im Zonengrenzgebiet wurde ausgeführt: „Damit soll erreicht werden, daß die Fernsehteilnehmer in diesen Gebieten nicht auf das sowjetzonale Fernsehen zurückzugreifen brauchen, wenn sie ein anderes als das erste Programm empfangen wollen".

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

The Golden Triangle — ein neuer Empfängertyp

Die amerikanische Empfängerfabrik *Zenith* (Chicago) entwarf den in *Bild 1* dargestellten neuartigen Mittelwellen-Volltransistor-Rundfunkempfänger mit elektrischer Uhr und elektrischem Wecker. Ausgehend von den drei

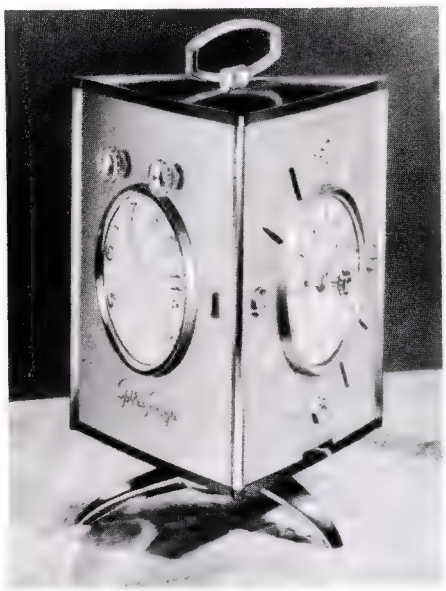


Bild 1. Der neue dreieckige Uhren-Radioempfänger mit sieben Transistoren und elektrischer Uhr von Zenith

nötigen Flächen – für Mittelwellenskala, Lautsprecher und Zifferblatt – entstand dieses drehbare Gehäuse, dessen Äußeres einen sehr eleganten Eindruck macht. Die Zahlen und Flächen sind goldfarbig, und die Knöpfe werden aus durchsichtigem Kunststoff gefertigt.

Die Mittelwellenschaltung ist mit je einem Hf-Transistor für die Misch- und Oszillatorstufe, zwei Transistoren in der Zf-Stufe, mit Demodulatordiode, Treiber und zwei Gegentakt-Endverstärker-Transistoren in B-Schaltung versehen; die Stromversorgung erfolgt aus einem Satz Quecksilberbatterien (6 V) mit etwa 400 Stunden Betriebszeit. Für die batteriegespeiste elektrische Uhr – ein auf

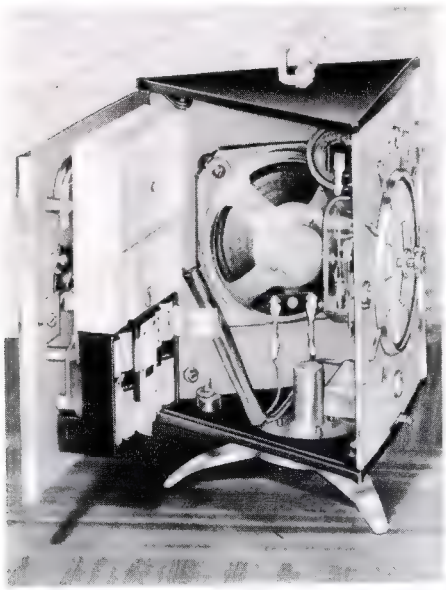


Bild 2. Blick in das Innere des Golden Triangle

sieben Steinen laufendes schweizerisches Importmodell – genügt eine der üblichen 1,5-V-Trockenzellen.

Der Klang des Gerätes ist dank des relativ großen Alnico-Lautsprechers wesentlich besser als man ihn sonst von Transistorempfängern im Taschenformat her gewohnt ist. Ausstattung und Leistung haben allerdings den Preis auf die für Uhrenradios in den USA ungewohnte Höhe von 150 Dollar steigen lassen.

Luftgekühlte UHf-Metallkeramik-Tetrode

Für Flugzeug- und Bodensender, etwa für Zwecke der Luftnavigation, entwickelte die Radio Corp. of America die neue Leistungstetrode Type 7213 mit Preßluftkühlung (*Bild 1*). Sie hält im 1215-MHz-Bereich als Hf-Verstärker (Endstufe) eine Anodenverlustleistung von 1,5 kW aus (dann sind U_a = 2,5 kV, U_{g2} = 1 kV und I_a = 1 A), so daß man mit einer Hf-Ausbeute von 1 kW rechnen kann.

Die Röhre ist mit einem maximalen Durchmesser von 9,3 cm und einer Höhe von 8,3 cm relativ klein. Wie die Schnittzeichnung *Bild 2*

Bild 1. Preßluftgekühlte UHf-Leistungstetrode 7213 für 600...1215 MHz

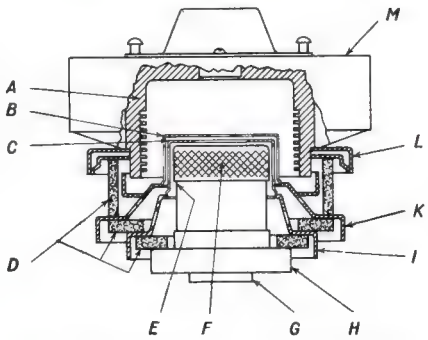


Bild 2. Schnittzeichnung der UHf-Tetrode 7213

A = Anode
B = Gitter 2
C = Gitter 1
D = Keramikisolation
E = Katodenzylinder
F = „Matrix"-Katode
G = 2. Heizanschluß
H = Anschluß für Heizung und Katode
I = Anschluß für Gitter I
K = Anschluß f. Gitter II
L = Anodenanschluß
M = Preßluft-Kühlmantel

erkennen läßt, sind hier die Elektroden wie bei den Scheibentrioden koaxial angeordnet und durch Keramikscheiben voneinander isoliert; die Elektroden haben dabei ringförmige, vergoldete Außenkontakte. Die äußerliche Gestaltung erlaubt das leichte Einsetzen in Hohlleitersysteme.

Als Maximaltemperatur für die Keramik-Isolierung sind 250° C zulässig; sie lassen sich mit temperaturempfindlicher Farbe, etwa mit Tempilaq[1]) leicht überwachen. Je nach Betriebsart, Frequenzbereich und angelegten Spannungen müssen pro Minute zwischen 1,05 und 2,1 m³ Kühlluft (maximale Eintrittstemperatur = 45° C) durchgeblasen werden.

Bei der Schüttelprüfung werden angelegt: Heizung 5,5 V, Anode 450 V, Gitter 2 = 300 V, sowie eine Gittervorspannung (Gitter 1), die am 2-kΩ-Belastungswiderstand 10 mA Anodenstrom einstellt. Die Prüfung erfolgt in drei Positionen mit Schüttelamplituden von 1 mm (= 2 mm totale Bewegung) durchlaufend 10...50...10 Hz. Dabei darf der Effektivwert der Ausgangsspannungsänderung am Belastungswiderstand 250 mV nicht übersteigen. -r

[1]) Hersteller: Tempil-Corp., 132 W. 22nd St., New York 11, N. Y.

Die Zeitschrift
Elektronik des Franzis-Verlages
brachte in Nr. 2 (Februar-Heft) folgende Beiträge:
Die erste UCT-Rechenmaschine in Europa
Schanz: Ein Impulswandler zur Messung von Zeitsignalen
Fukking: Die Aufzeichnung von Wechselspannungen
Starke: Moderne Doppeltrioden und ihre Anwendung in elektronischen Geräten
Heim: Ein elektronischer Umschalter mit Transistoren für 20 Hz bis 250 kHz
Arnold und *Bräuer:* Der Subminiatur-Microsyn
Haft: Prüfung von Rechenvorgängen in elektrischen Rechenmaschinen
Ein empfindliches Röhrenvoltmeter für Frequenzen von 10 Hz bis 250 kHz
Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährliches Abonnement 9 DM. Probenummer auf Wunsch!
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Zwei Schwarzfunker gefaßt

Die Nürnberger Kriminalpolizei und ein Spezialsuchtrupp der Post ermittelten zwei jugendliche Schwarzfunker. Sie hatten seit einigen Wochen mit selbstgebauten Geräten UKW-Rundfunksendungen sowie den Polizeifunk und den Flugsicherungsdienst erheblich gestört. Es handelt sich um zwei 17 bis 18 Jahre alte Rundfunkmechaniker. Die Geräte wurden von der Polizei beschlagnahmt; die beiden jungen Leute müssen sich wegen Vergehens gegen das Funkgesetz verantworten.

Meisterkursus für Radio- und Fernsehtechnik

Zur Vorbereitung auf die diesjährige Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk, die Anfang April stattfindet, führt der unten genannte Verband einen Fachlehrgang durch. Er wird an insgesamt sechs Kursustagen im März jeweils am Sonntag und Montag von 9 bis 12 und von 13 bis 17 Uhr abgehalten. Kursustage: 1. und 2. März, 8. und 9. März, 15. und 16. März 1959. Gebühr: 45 DM.

Ort: Verbandslehrsaal, München 15, Schillerstraße 38/I. Anmeldung durch Einzahlung der Gebühr beim *Landesinnungsverband für das bayerische Elektro-Handwerk*, München 15, Schillerstraße 38/I, Postscheckkonto München 7855.

Lehrgänge im Haus der Rundfunkwirtschaft

Unter den zahlreichen ständig stattfindenden Berufsförderungslehrgängen sei auf den Kursus R 1 hingewiesen. Er behandelt kaufmännische Fragen für den Radio-Einzelhändler und auch die Gebiete Werkstatt und Kundendienst. Zeit: 2. bis 6. März täglich 19.30 bis 21.30 Uhr im *Haus der Rundfunkwirtschaft*, Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28. Teilnahmegebühr für fünf Abende: 35.– DM.

Berichtigung

Telefunken-Traveller

FUNKSCHAU 1959, Heft 2, Seite 37

Durch ein bedauerliches Versehen wurde ein falscher Name für den Verfasser angegeben. Der richtige Name lautet: *W. Ludwig.*

Bild 1. Antennenmast des UHf-Senders Haardtkopf (links)

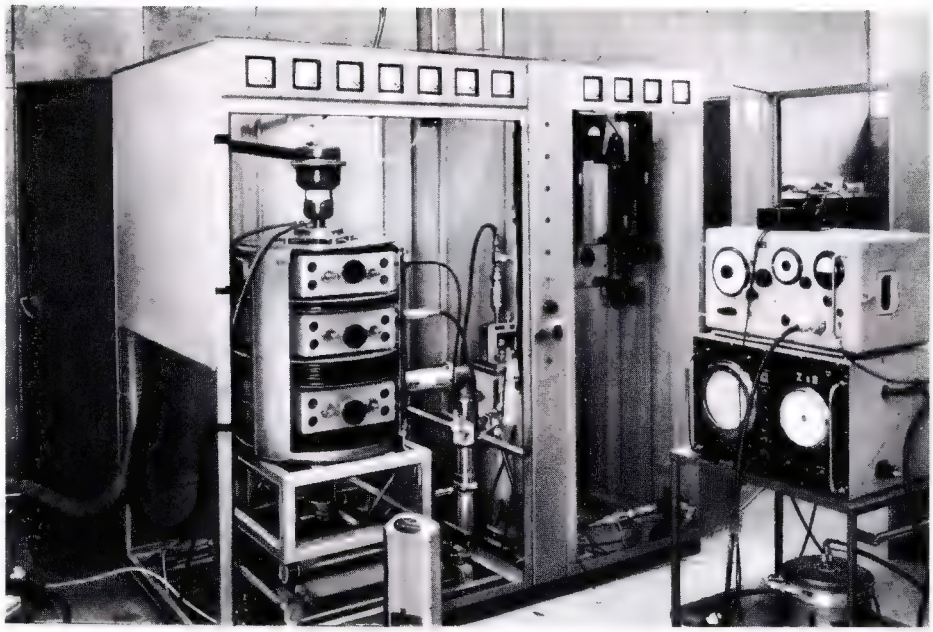


Bild 2. Dreikammer-Klystron der Eimac als Endstufe im UHf-Fernsehsender Haardtkopf

Band IV/V wird interessant

Siehe auch den Leitaufsatz in diesem Heft

Langsam beginnt sich die Technik des Fernsehens in Band IV/V einzuspielen. Dieser letzte im Weltnachrichtenvertrag von 1947 dem Rundfunk zugesprochene Bereich setzt sich – korrekt – aus den Bändern IV = 470...585 MHz und V = 610...960 MHz zusammen, jedoch hat die Deutsche Bundespost als Verwalter der Rundfunkfrequenzen vorbehaltlich einer späteren internationalen Regelung die Lücke zwischen beiden Bändern dem Navigationsfunkdienst entzogen und dem Rundfunk zugeteilt; dafür entfällt das obere, z. Z. noch uninteressante Ende von Band V ab 790 MHz. Übrig bleibt also Band IV/V = 470...790 MHz; vorläufig – und wohl auch endgültig – wird man es in vierzig 8 MHz breite Kanäle einteilen.

Neben Versuchssendern betreiben die Rundfunkanstalten bisher drei reguläre UHf-Fernsehsender für die weitere Versorgung des Bundesgebietes. Es handelt sich um Aachen-Stolberg in Kanal 14, Lingen und Haardtkopf in Kanal 15.

Letzterer wird vom Südwestfunk als „Umsetzer" bezeichnet, obwohl er mit der für eine solche Anlage ungewöhnlich hohen effektiven Strahlungsleistung von 200 kW arbeitet. Er wurde am 28. Oktober des Vorjahres mit einer Ausgangsleistung von 1 kW und einem Antennengewinn von 20 = 20 kW eff. Strahlungsleistung eröffnet; am 23. November war die Klystron-Endstufe (*Bild 2*) fertig, so daß die Leistung auf das Zehnfache stieg. Es handelt sich um ein Dreikammer-Klystron der amerikanischen Firma Eimac mit einer Verstärkung von 20 dB und einer Bandbreite, die es gestattet, den im Pflichtenheft für Fernsehsender niedergelegten Amplitudengang einzustellen. Gegenwärtig bereitet der SWF den Austausch gegen ein Vierkammer-Klystron vor; dann wird sich die nötige Ansteuerleistung vermindern, denn Klystrons dieses Typs liefern eine Verstärkung von 35 dB.

Neu bei dem vom SWF selbst entwickelten Sender sind die Silizium-Hochspannungsgleichrichterzellen mit einem Wirkungsgrad von 99,5 %, so daß wegen der geringen sich entwickelnden Wärme die Kühlung leicht möglich ist. Man mußte jedoch gewisse Sicherungsvorkehrungen treffen, damit bei Kurzschlüssen die Ströme in den Gleichrichterzellen nicht übermäßig ansteigen. *Bild 3* zeigt einen Blick auf einen 2-kV- und einen 18-kV-Siliziumgleichrichter mit allen Sieb- und Schaltungsmitteln.

Im laufenden Jahr will der Südwestfunk weitere fünf UHf-Fernsehsender aufstellen:

Standort	*eff. Strahlungsleistung*	*Versorgungsgebiet*
Potzberg oder Nachbarschaft	20...50 kW	nördl. Westpfalz
Eifelsender/ Scharteberg	25...50 kW	Eifelgebiet
Brandenkopf	10...20 kW	mittl. Schwarzwald
Bohlenhof	2... 5 kW	östl. Hochrheintal
Eggberg	2... 5 kW	westl. Hochrheintal

Diese Sender sind nicht für ein Zweites Fernsehprogramm, sondern lediglich für die restliche Versorgung des SWF-Sendebereiches mit dem jetzigen Programm vorgesehen. Die vorstehend genannten und die von den übrigen Rundfunkanstalten geplanten gleichartigen „Lückenfüllsender" (Nordhelle/Sauerland, Hohenpeißenberg) werden alle in den vorerst freigegebenen Kanälen 12...16 des Bandes IV = 470...510 MHz arbeiten.

Erste Empfangsversuche

Der Start der ersten regulären Band-IV-Sender geschah ein wenig unter Ausschluß der Öffentlichkeit, denn es gelang der Industrie nicht, rechtzeitig mit UHf-Abstimmteilen herauszukommen. In diesen Wochen dürften aber die Schwierigkeiten bei der Fertigung der Tuner mit zwei Röhren PC 86 behoben sein.

Inzwischen gab der Südwestfunk zusammen mit der Antennenindustrie dem Fachhandel in den Bezirken Trier und Koblenz alle Aufschlüsse über den UHf-Empfang im Bereich des Haardtkopf, desgleichen hat man die ersten Feldstärkemessungen durchgeführt.

Sie ergaben, daß in dem dichtbesiedelten Moseltal nur in wenigen ungünstig gelegenen Talwindungen die Feldstärke unter 0,5 mV/m lag.

Das gebirgige Gelände an der Mosel ist der Ausbreitung der Dezimeterwellen nicht günstig, es treten starke Reflexionen und auch große Feldstärkeunterschiede auf. Trotzdem glauben die Experten des Südwestfunks an eine ausreichende Versorgung auch eines topografisch derart reich gegliederten Gebietes mit UHf-Sendern, soweit deren Leistungen entsprechend groß sind. Auf den Höhen bei Trier und Wittlich werden in 30 km Entfernung zum Senderstandort Feldstärken bis zu 100 mV/m gemessen, während einige tief im Moseltal liegende Ortschaften unverändert unversorgt bleiben. Man wird ihnen jetzt aber helfen können, weil der UHf-Sender Haardtkopf als Muttersender für zahlreiche neue Kleinumsetzer dienen kann.

Versuche mit einem Fernsehempfänger mit UHf-Tuner (2 × PC 86) und einer 22-Element-Lang-Yagi-Antenne (Gewinn 13 dB, V/R-Verhältnis 26 dB) ergaben, daß für rauschfreien Empfang Feldstärken von 750 µV/m genügen.

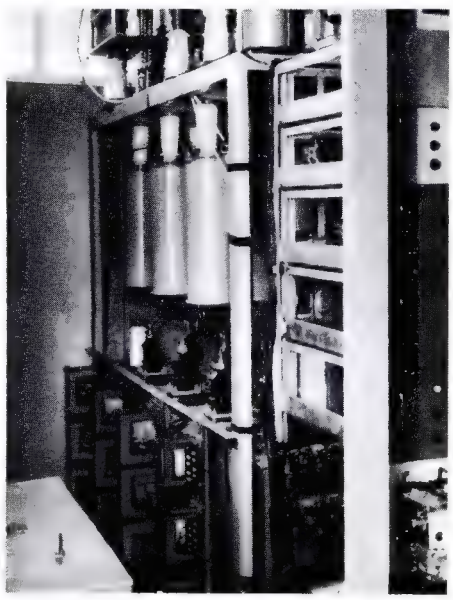


Bild 3. In den senkrechten Zylindern befinden sich die zum ersten Male benutzten Silizium-Hochspannungsgleichrichter

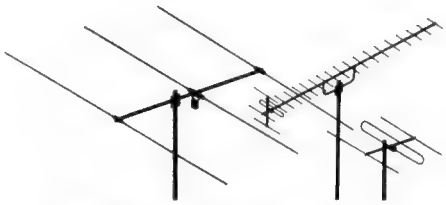


Bild 4. Größenvergleich von Fernsehantennen. Links Band I, Mitte Band IV, rechts Band III

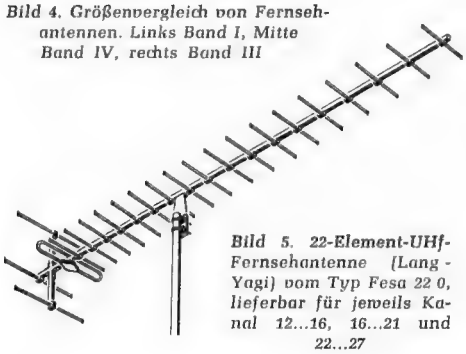


Bild 5. 22-Element-UHf-Fernsehantenne (Lang-Yagi) vom Typ Fesa 22 0, lieferbar für jeweils Kanal 12...16, 16...21 und 22...27

Häufig kommt man auch mit kleineren Antennen aus, soweit Reflexionen unerheblich oder nicht vorhanden sind. In allen schwierigeren Fällen sind Antennen mit 14...22 Elementen oder mit Reflektorwänden usw. zu benutzen, manchmal helfen auch Zwillings- und Vierlingsantennen, deren gegenseitiger Abstand sorgfältig zu ermitteln ist. Nicht minder wichtig ist der Standort der Antenne selbst; Änderungen der Höhe und seitliche Verschiebungen um wenige Dezimeter beeinflussen manchmal die Antennen-Nutzspannung entscheidend.

Dezi-Antennen sind klein ...

... sie liefern aber auch nur geringere Antennenspannung, so etwa darf man formulieren. Die Abmessung einer Band-IV-Antenne ist entsprechend der Wellenlänge um $^2/_3$ geringer als die einer Band-III-Antenne. Demzufolge entnimmt sie dem Senderfeld auch nur $^1/_3$ der Leistung. Hinzu kommt die etwa doppelt so hohe Dämpfung des Antennenkabels gegenüber Band III.

Diese Umstände bestimmen die Konstruktion der heute bereits von allen bedeutenden Antennenfirmen angebotenen Band-IV-Antennen, wie es beispielsweise die nachstehenden, von *Hirschmann* herausgegebenen Angaben zeigen. In *Bild 4* sind Antennen für die Bänder I, III und IV im korrekten Größenverhältnis gezeichnet. Man erkennt, daß sich die schlechtere Leistungsabgabe der Dezi-Antenne durch Vermehren der Elemente ungefähr kompensieren läßt.

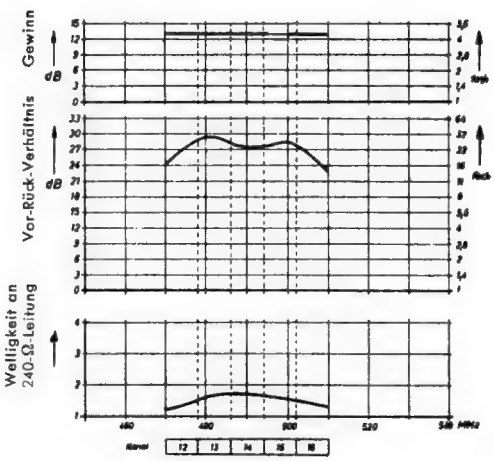


Bild 7. Gewinn, V/R-Verhältnis und Welligkeit in den Kanälen 12 bis 16 für die 22-Elementantenne nach Bild 5

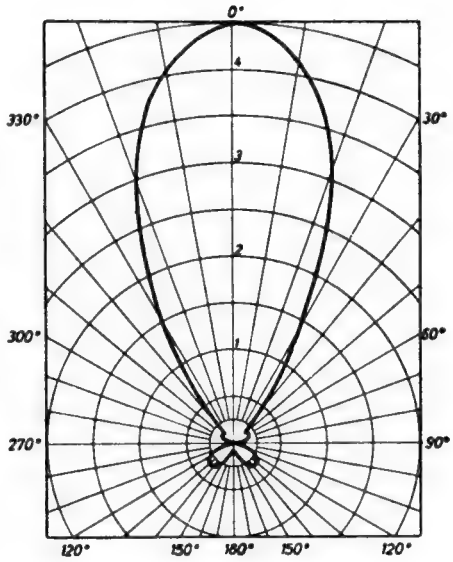


Bild 6. Horizontalcharakteristik der Fesa 22 0 bei 495 MHz = Kanal 15

Über die Ausbreitung der Dezimeterwellen im zur Zeit aktuellen Frequenzbereich 470 bis 510 MHz (Kanal 12 bis 16) ist etwa folgendes zu sagen:

- Im ebenen Gelände und bei direkter Sicht zum Sender nimmt die Feldstärke eines UHf-Senders etwas rascher ab als die eines Band-III-Senders;
- Die Beugungsfähigkeit ist geringer, daher lassen sich im Senderschatten liegende Empfangsorte mit Dezi-Wellen schlechter versorgen als mit Meterwellen etwa in Band I;
- Glatte Flächen wie Häuserwände, Türme, Schornsteine sowie natürlich Metallbauteile reflektieren die Dezimeterwellen stärker als die Meterwellen; selbst kleine Flächen, die im Meterwellenbereich keine Reflexionen erzeugen, weil sie noch durch Beugung umgangen werden, wirken als störende Reflektoren;
- Bewaldete Hänge und sonstige unregelmäßig gegliederte große Flächen neigen zu geringeren Reflexionen.

Andererseits begünstigen die geringen Dimensionen der Dezimeterwellen-Antennen die Zusammenstellung von Mehrfach-Antennen, so daß man die Bündelungsschärfe steigern kann. Wie bereits erwähnt, läßt sich durch Variation der Abstände zwischen den Ebenen die Bündelungscharakteristik fein anpassen; man verändert damit die Lage der rückwärtigen Zipfel der Richtcharakteristik.

Schwenkbare Halterungen sind immer vorteilhaft. Man vermeide auch, daß der Metalltragemast durch die Antenne hindurchgeht; dies vermindert den Gewinn um $\sim$ ½ dB. Am besten wird die Antenne *auf* der Mastspitze befestigt.

Hirschmann teilt bezüglich des Antennenkabels folgendes mit: Normales Bandkabel 240 Ω ist für Band IV nicht geeignet, seine Dämpfung steigt bei Regen noch viel stärker als in Band III an. Empfohlen wird Schlauchkabel, dessen Dämpfung mit 15 dB/100 m (7,5 dB/100 m in Band III) gemessen wird. Abgeschirmtes symmetrisches Kabel hat im 500-MHz-Bereich eine Dämpfung von 22 dB/100 m gegenüber 11 dB im 200-MHz-Bereich.

Bei der Montage ist wegen der nötigen Beweglichkeit beim Aufsuchen des endgültigen Antennenstandortes auf eine etwas längere Zuführung zu achten – nach dem Motto: *Abschneiden ist einfach – anflicken jedoch schwierig.*

K. Tetzner

Die SF-

Während sich die deutsche Industrie anschickt, die 110°-Bildröhre serienmäßig zu produzieren und in Fernsehempfänger einzubauen, haben zwei amerikanische Produzenten bereits einen weiteren Schritt in Richtung „flacher Bildschirm" getan. In unserem Beitrag „Wie man neuartige Fernsehempfänger baut" (FUNKSCHAU 1959, Heft 3, Seite 56) ist mehrfach die Rede von der SF-Bildröhre der *Philco Corp.* für den Bau von weniger tiefen Fernsehempfängern als bisher.

SF-Bildröhren sind bis zu fünf Zentimeter kürzer als die heute in den USA fast ausschließlich eingebauten, wenn auch nicht überall wegen mancherlei Ablenk- und Fokussierschwierigkeiten gern gesehenen 110°-Bildröhren *(Bild 1)*. Es sei hier eingefügt, daß die SF-Bildröhre bei manchem deutschen Empfängerkonstrukteur keine reine Freude auslösen würde. Die extreme Kürze der Röhre bei – gegenüber der 110°-Bildröhre – unverändertem Konusvolumen regt zum Bau von recht kleinen Empfängern an, deren Wärmehaushalt großen Kummer bereiten kann. Viel angenehmer, so wird uns gesagt, wären Bildröhren mit der Länge der 90°- oder allenfalls der neuen 110°-Typen, aber mit 130° maximaler Ablenkung des Strahles, die dem-

Band IV/V wird interessant ...

... und es stellt seine Forderungen an den Service-Techniker, der sich sorgfältig auf die Beherrschung dieser neuen Technik vorbereiten muß. Verwendet er für diese Vorbereitung das beliebte Buch von Otto Limann **„Fernsehtechnik ohne Ballast"**, so kann er sich dessen Führung auch in bezug auf Band IV/V anvertrauen. Er findet in ihm die Abschnitte: Dezimeterwellen-Eingangsteil, Dezimischung, Prinzipschaltung eines Dezi-Eingangsteiles, Ausführung eines Dezi-Eingangsteiles, außerdem im Anhang eine Darstellung des Dezi-Eingangsteiles mit Gitterbasis-Röhre sowie dessen mechanischen Aufbaues, die das Buch auch in bezug auf das Band IV/V-Fernsehen aktuell machen.

Es ist immer erfreulich, wenn auch über Spezialfragen unseres Faches Lehrbücher zur Verfügung stehen, die dem jüngsten technischen Stand entsprechen und die deshalb auch auf gerade eben aktuell gewordene Fragen eine gute Antwort geben. Bei den Franzis-Fachbüchern ist dies der Fall, denn sie können Dank starker Nachfrage so häufig neu bearbeitet erscheinen, daß sie stets „frisch" sind. Die 2. Auflage, neu bearbeitet und beträchtlich erweitert, von **„Fernsehtechnik ohne Ballast"** konnte schon nach etwa einem Jahr erscheinen. Damit steht dieses zweite „Ohne Ballast"-Buch dem wissensbegierigen Fachmann wieder zur Verfügung. Dieses Buch eignet sich im übrigen hervorragend, um den Radiofachmann mit der Fernsehtechnik vertraut zu machen. Der Autor hat sich in das Wissen eines Radiotechnikers hineinversetzt, und von dieser Basis aus dringt er nun in das Neuland der Fernsehtechnik vor. Diese Methode bietet die Gewähr, daß der Leser nirgends den Zusammenhang verliert, denn die Darstellung geschieht unter sorgfältiger Beachtung jenes Grundwissens und seiner Fähigkeiten – kein Wunder, daß dieses Buch überall gut angesprochen hat und daß man es mit Vorliebe für das Fernseh-Selbststudium verwendet.

Otto Limann: **Fernsehtechnik ohne Ballast.** Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 2., erweiterte Auflage. 240 Seiten mit 280 Bildern. Preis in Ganzleinen 15.80 DM.

Franzis-Fachbücher können überall dort bezogen oder bestellt werden, wo Sie die FUNKSCHAU beziehen – außerdem direkt beim

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

(sehr flach-) Bildröhre

zufolge einen flacheren Konus haben können. Tatsächlich befinden sich Bildröhren dieser Art in den USA in der Entwicklung. Ihr Vorzug (Beherrschung der Ablenk- und Fokussierschwierigkeiten vorausgesetzt) . . .): Der kostbare Innenraum kleiner Fernsehempfänger steht weit mehr den Chassisteilen oder – der Luft zur Verfügung.

Wie schon aus Bild 1 zu erkennen ist, geht die Verkürzung der SF-Bildröhre gegenüber der 110°-Type normaler Ausführung allein zu Lasten des Bildröhrenhalses. Nur er wurde verkürzt, und zwar gelang dies in *drei* Schritten:

1. Gemäß *Bild 2* wurde ein neues Elektrodensystem entworfen, bei dem die Gitter G 3 und G 5 (in Wirklichkeit sind es ja Zylinder) erheblich verkürzt wurden.

2. Eine für Elektronenstrahlröhren neuartige Konstruktion der Sektion Gitter 1 - Gitter 2 - Katode - Heizfaden verringert den Abstand zwischen Gitter 2 und dem Röhrensockel ganz erheblich.

3. Dieses neue System wurde weiter nach vorn in den Röhrenhals hineingeschoben.

Nun kann bei einer statisch fokussierten Bildröhre der obere Teil des Elektrodensystems wegen seiner Verantwortung für den Durchmesser des Leuchtfleckes nicht zu sehr verkürzt werden. Um eine etwaige Vergrößerung des Leuchtfleckes in Grenzen zu halten, wurde nur Gitter 5 verkürzt. Der obere Teil dieser ringförmigen Elektrode ist in der 53-cm-Bildröhre jetzt um 22 mm kürzer als bei der normalen 110°-Ausführung.

Um den gleichen Betrag vermindert sich der Abstand zwischen der Oberkante von Gitter 2 und dem Ende der Bildröhre. Im Gegensatz zur herkömmlichen Konstruktion sind Heizfaden, Katode und Gitter 1 (Wehneltzylinder) horizontal angeordnet, ähnlich also wie in manchen Empfängerröhren. Den richtigen Abstand sichern zwei Glimmerscheiben (rechts in Bild 2). Die neue Lagerung der Katode erlaubt mit einer geringeren Heizleistung als bisher auszukommen, so daß sich die Heizspannungen wegen des gegebenen Heizstromes vermindern und eigentümliche Werte annehmen:

43-cm-SF-Bildröhre 17 AWP 4:	2,68 V/400 mA
53-cm-SF-Bildröhre 21 EAP 4	2,35 V/600 mA
61-cm-SF-Bildröhre 24 AVP 4	

Der geringere Abstand der Katode mit Heizfaden zum Ende des Bildröhrenhalses verlangt eine neuartige Einschmelztechnik mit wesentlich kürzeren Einschmelzzeiten.

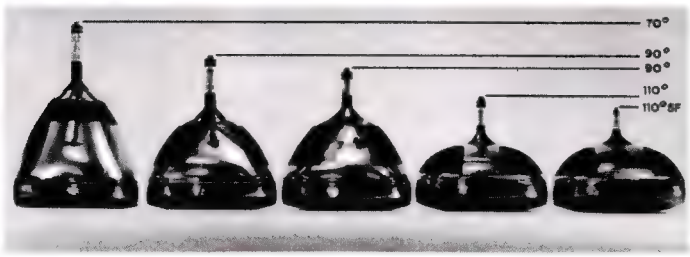


Bild 1. Größenvergleich zwischen Fernsehbildröhren mit verschiedenem maximalen Ablenkwinkel des Elektronenstrahles

Auch wurde ein neuer, verkürzter Röhrensockel entwickelt.

Besonders schwierige Probleme traten durch das Vorschieben des Elektrodensystems im kurzen Hals in Richtung Bildschirm auf. Dabei besteht die Gefahr der Randunschärfe (Defokussierung in den Bildschirmecken), und die Ablenkempfindlichkeit vermindert sich

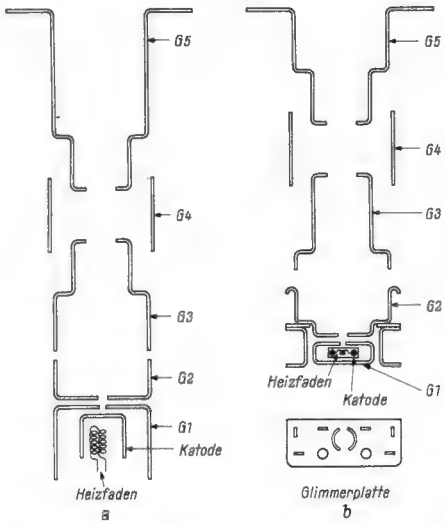


Bild 2. Schema des Elektrodensystems; a = 110°-Bildröhre üblicher Konstruktion, b = SF-Bildröhre (darunter eine der beiden Glimmerplatten für die Halterung der Sektion Gitter 1 - Gitter 2 - Katode-Heizfaden

wegen der gegenseitigen, durch den äußerst gedrängten Spulenaufbau (kurzer Hals!) bedingten Beeinflussung beider Ablenkfelder.

Würde man das Elektrodensystem ohne weitere Maßnahmen einfach um einen bestimmten Betrag nach vorwärts in den Röhrenhals schieben, so fielen die Ablenkfelder teilweise in die Fokussierungslinse (G 4). Mit Hilfe zweier Abschirmungen – und zwar einer aus Aluminium für das Horizontal-Spulenfeld und einer aus Silizium-Eisen für das Vertikal-Spulenfeld – wird dieser Einfluß ausgeschaltet. Zwei verschiedene Materialien für die Abschirmung sind nötig, um die Verluste sowohl im 15-kHz- (Zeile) als auch im 60-Hz-Bereich (Bild) klein zu halten. Trotzdem treten noch Verluste auf, und man muß sie entweder durch Ablenkspulen höherer Empfindlichkeit oder durch höhere Ablenkleistung eliminieren. Philco wählte aus naheliegenden Gründen die erste Maßnahme. Überhaupt wird das Vorschieben des Systems in Richtung Bildschirm vorzugsweise durch die wegen der Abschirmmaßnahmen aufzubringenden Ablenkleistung begrenzt.

Der Strahlzentriermagnet mußte ebenfalls umkonstruiert werden, denn einer von der üblichen Art würde eine fühlbare Defokussierung erzeugen; überdies ist kein Platz mehr für ihn auf dem kurzen Hals. Man schuf eine neue Einheit, deren wichtigste Einzelteile *Bild 4* zeigt, während in *Bild 5* die fertige Einheit mit den beiden keramischen Magneten zu sehen ist.

Die SF-Bildröhren werden von der zur Philco Corp. gehörenden Landsdale Tube Company Division hergestellt. K. Tetzner

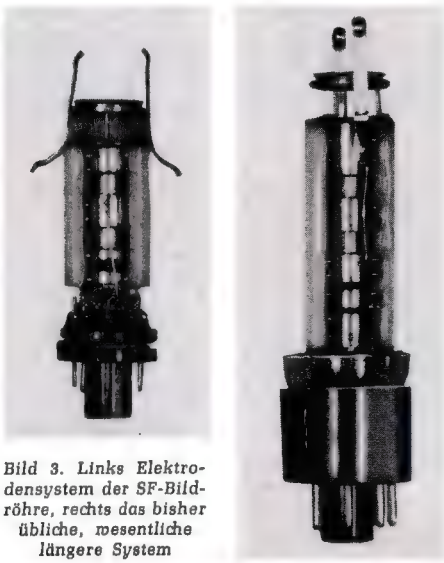


Bild 3. Links Elektrodensystem der SF-Bildröhre, rechts das bisher übliche, wesentliche längere System

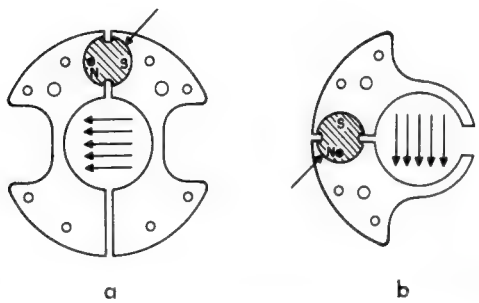


Bild 4. Skizze des neuen Strahlzentriermagneten; a = Vertikal-Zentrierungspolschuh, b = Horizontal-Zentrierungspolschuh, beide sind ein Teil der Siliziumeisen-Abschirmung der Ablenkspulen. Die Zentriermagnete wurden schraffiert und durch Pfeile gekennzeichnet

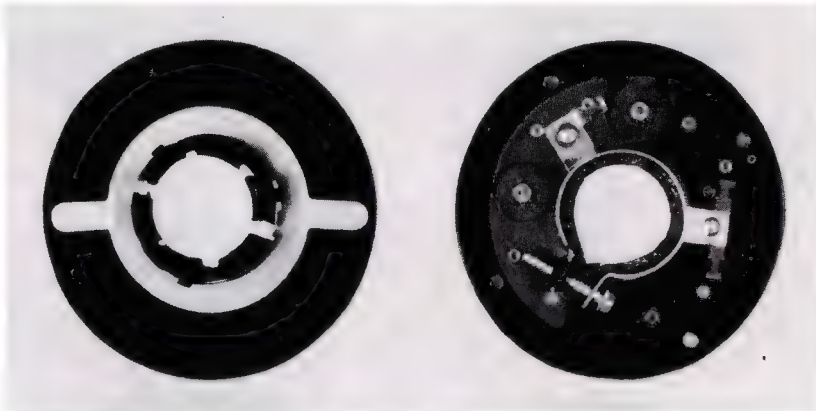


Bild 5. Links ein bisher benutztes Zentriersystem; rechts das neue, in Bild 4 skizzierte, mit zwei keramischen Zentriermagneten

Neue Schaltungsideen im Zwischenfrequenz- und Video-Verstärker

Von H. Bender und M. Lemke

Die Graetz-Fernsehempfänger Fähnrich, Markgraf und Mandarin lassen sich weder in die Gruppe der Luxusempfänger noch in die untere Geräteklasse eingliedern. Ihre Preise liegen wegen des Verzichtes auf manchen Bedienungskomfort wesentlich unter denen der Luxusempfänger; einige konventionelle Schaltungsanordnungen wurden durch solche ersetzt, die bei geringerem Aufwand die gleiche oder gar eine bessere Leistung liefern. Alle Einzelheiten über die Eingangsschaltung mit EC 92 und PCF 80, ECF 80 dieser Empfängerklasse können in FUNKSCHAU 1958, Heft 9, Seite 213, nachgelesen werden; nachstehend soll über die interessante Schaltung des Zwischenfrequenz- und Videoverstärkers berichtet werden.

Bei dem Bild-Zf-Verstärker handelt es sich um einen dreistufigen Verstärker mit vier Bandfiltern und drei Absorptionskreisen (*Bild 1*). Durch das gegenüber der Einzelkreisstufe höhere Produkt Verstärkung mal Bandbreite der Bandfilterstufe erreicht diese dreistufige Schaltung fast die Eigenschaften eines vierstufigen Einzelkreisverstärkers. Der Primärkreis des ersten Bandfilters ist im Kanalschalter angeordnet; von dort gelangt die Zf-Spannung über eine niederohmige Koppelleitung in den Zf-Verstärker. Der Koppelspule L 1 ist der Kondensator C 1 (47 pF) parallel geschaltet; er schließt Reste der Oszillatorspannung kurz, die sonst über die Koppelleitung abgestrahlt werden können. Parallel zur Koppelleitung liegt weiter der Serienresonanzkreis C 2/L 2, der zur Unterdrükkung des Nachbarbildträgers dient. Eine derartige Falle hat den Vorteil, daß der Anstieg der Verstärkung außerhalb des Durchlaßbereiches klein bleibt.

Zur Unterdrückung des Nachbartonträgers ist eine weitere Falle F in der zweiten Zf-Stufe vorgesehen. An sie werden besonders scharfe Anforderungen gestellt. Einerseits soll im Interesse konstanter Gruppenlaufzeit die Zf-Durchlaßkurve im Bereich der Nyquistflanke durch diese Falle nicht verformt werden, andererseits muß eine gute Unterdrükkung des Nachbartonträgers gewährleistet sein. Darüber hinaus soll sie keine Höcker in der Gesamtkurve verursachen. Mit konventionellen Absorptionskreisen lassen sich diese Forderungen nicht erfüllen, deshalb wurde eine neuartige Schaltungsanordnung verwendet, deren Wirkungsweise an Hand von *Bild 2a* bis *2d* beschrieben wird. In Bild 2a ist ein normales zweikreisiges Bandfilter dargestellt, bei dem die Spannung vom Primärkreis zum Sekundärkreis nur über die einseitig an Masse liegende Koppelspule L_1 übertragen wird. Verlängert man diese Spule über den Erdungspunkt hinaus, so ist die an einem Spulenende stehende Wechselspannung gegenphasig zu der Spannung am anderen Spulenende. Schaltet man beide Spannungen gegeneinander, so heben sie sich bei gleicher Größe auf, und es gelangt keine Zf-Spannung an das Gitter der folgenden Röhre.

Durch den in Bild 2b dargestellten, auf den Nachbartonträger abgestimmten Serienkreis $C - L_2$ wird diese Spannungsauslöschung für die störende Nachbarton-Trägerfrequenz hergestellt. Im normalen Übertragungskanal wirkt der Serienkreis als großer Blindwiderstand, dessen Einfluß auf die Bandfilterkopplung zu vernachlässigen ist, so daß in diesem Bereich die Verhältnisse praktisch denen von Bild 2a entsprechen. Der Serienkreis besitzt durch ein großes L/C-Verhältnis eine geringe Bandbreite, so daß die sperrende Wirkung sehr selektiv auf den störenden Nachbar-Tonträger beschränkt bleibt. Dieser Vorteil ist jedoch mit dem Nachteil eines relativ großen Restwiderstandes bei der Resonanzfrequenz verbunden. Demzufolge heben sich die Spannungen am Punkt A nicht vollständig auf, und die Sperrtiefe der Falle ist unbefriedigend.

Durch einen im Koppelzweig angeordneten Widerstand R (Bild 2c) läßt sich jedoch der störende Verlustwiderstand des Serienkreises kompensieren, so daß am Punkt A eine exakte Auslöschung der gegenphasigen Spannung erfolgt. In Bild 2d ist die Durchlaßkurve der in Bild 2c dargestellten Anordnung wiedergegeben. Die Saugwirkung (*Einzug*) ist schmal und scharf, während die Bandfilterkurve auch in unmittelbarer Nähe der Absorptionslücke nicht verändert wird. Die beiden beschriebenen Wellenfallen des Zf-Verstärkers geben dem Empfänger eine Nachbarkanalunterdrückung von etwa 45 dB, die somit um 5 bzw. 9 dB über den von der Bundespost empfohlenen Werten liegt. Der dritte im Verstärker vorhandene Absorptionskreis dient als Eigentonfalle.

Von den drei Röhren des Zf-Verstärkers werden zwei zur automatischen Verstärkungsregelung herangezogen. Die dabei auftretenden Änderungen der Gitter-Katodenkapazität werden in bekannter Weise durch unüberbrückte Katodenwiderstände unwirksam gemacht. Bei der Regelung einer Verstärkerröhre ändert sich jedoch nicht nur die Eingangskapazität, sondern auch der elektronische Eingangswiderstand. Derartige Widerstandsänderungen können bei Zf-Verstärkern mit Einzelkreisen im Allgemeinen vernachlässigt werden. Bei bandfiltergekoppelten Verstärkern ist das jedoch nicht immer möglich, da in diesem Fall jede Dämpfungsänderung eines Bandfilterkreises mit einer Änderung der Durchlaßcharakteristik verbunden ist.

Diese unerwünschte Dämpfungsänderung läßt sich nun durch eine verhältnismäßig einfache Schaltungsmaßnahme ausgleichen, indem parallel zum Katodenwiderstand eine kleine Kapazität gelegt wird. Die Wirkungsweise dieser Schaltung ist vereinfacht etwa folgendermaßen zu verstehen (*Bild 3a* und

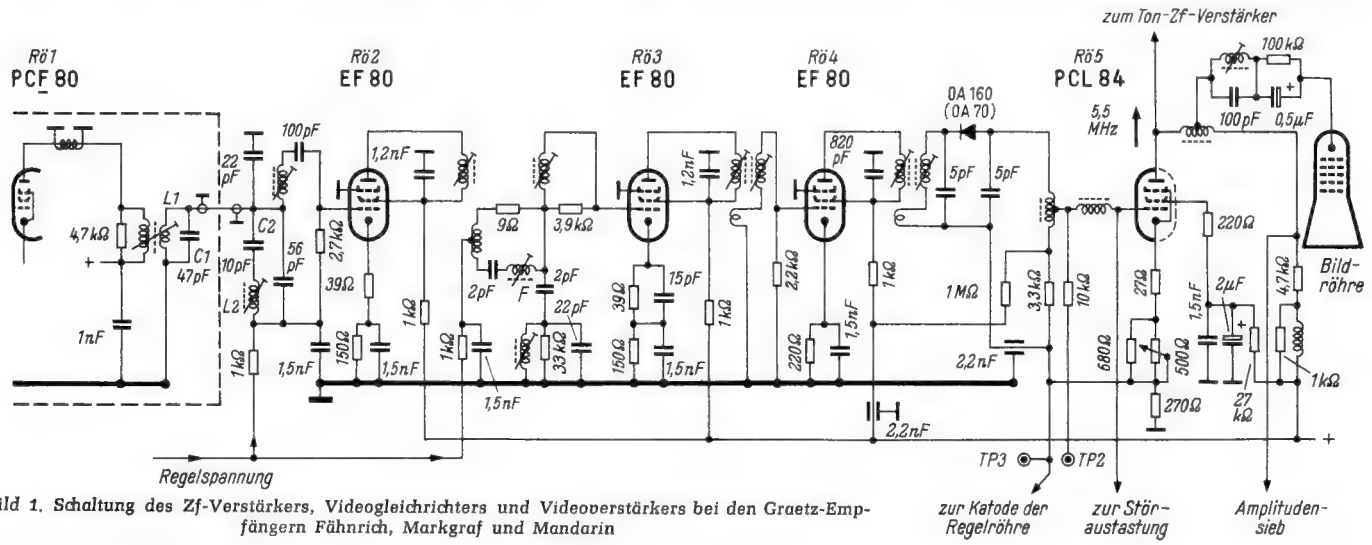
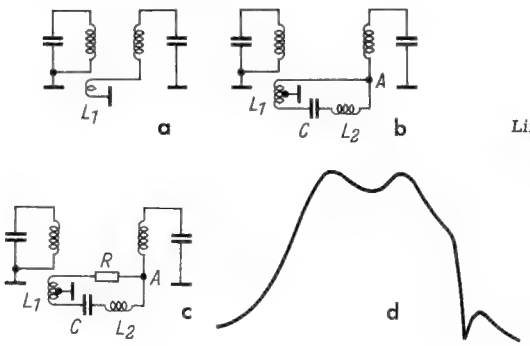


Bild 1. Schaltung des Zf-Verstärkers, Videogleichrichters und Videoverstärkers bei den Graetz-Empfängern Fähnrich, Markgraf und Mandarin



Links: Bild 2. Neuartige Zf-Falle

a = normale Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis eines Zf-Übertragers

b = Nachbarkanal-Tonfalle (L_2/C sind auf den Nachbarkanal-Tonträger abgestimmt)

c = die aus Schaltung 2 b entwickelte neue Falle

d = Durchlaßkurve der Schaltung 2 c

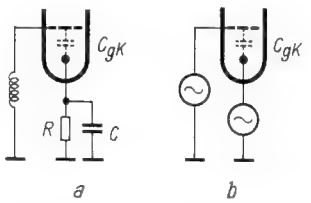


Bild 3. Schaltung zur Vermeidung von Dämpfungsänderungen im Zf-Verstärker durch den Regelvorgang, a = Schaltung, b = Prinzip

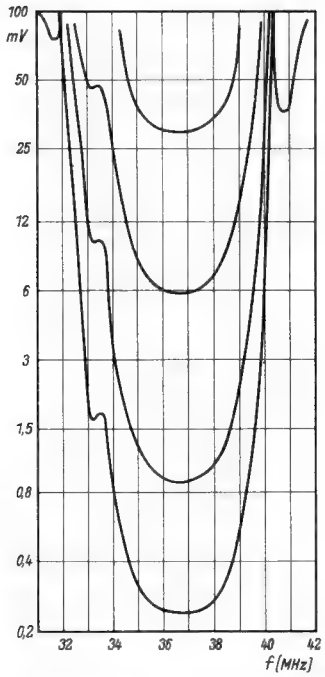


Bild 4. Zf-Durchlaßkurve bei verschiedenen Regelspannungen

3b): Der die Röhre durchfließende Wechselstrom passiert auch die Katodenkombination, so daß die Katode eine Wechselspannung gegen Masse führt. Die Phasenlage wird dabei durch den komplexen Gesamtwiderstand im Katodenkreis bestimmt. Die Katodenkombination wirkt somit als ein in den Katodenkreis eingeschalteter Generator, dessen Spannung sowohl von der Größe des komplexen Widerstandes, als auch vom Katodenstrom abhängig ist. Die Spannung dieses Generators gelangt über die Gitter-Katodenkapazität auf das Steuergitter, wo sie sich zur Steuerspannung, die der ebenfalls als Generator aufzufassende Gitterkreis liefert, addiert. Die Wirkung der Katodenspannung auf den Gitterkreis hängt nun von der Phasenlage ab. Bei einem ohmschen Katodenwiderstand verhält sich die am Gitter entstehende resultierende Spannung so, als ob die Gitter-Katodenkapazität verkleinert worden wäre. Bei kapazitivem Katodenwiderstand wird der Röhreneingangswiderstand scheinbar vergrößert. Diese Wirkungen der Katodenkombination sind den beim Regeln auftretenden Widerstands- und Kapazitätsänderungen entgegengesetzt und wie diese von der Regelspannung abhängig, so daß bei geeigneter Bemessung von Katodenwiderstand und -kapazität Resonanzfrequenz und Dämpfung des Gitterkreises über einen weiten Regelbereich unverändert bleiben.

Bild 4 zeigt das Ergebnis der beschriebenen Maßnahmen. Die Form der Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers ändert sich auch bei stark herabgesetzter Verstärkung nur unwesentlich.

Neben dem Zf-Verstärker bietet auch der Videoteil dieser Graetz-Empfänger einige Besonderheiten. Die Videodiode ist in Flußrichtung vorgespannt, um Stauchungen des Restbildträgers zu vermeiden, die bei Empfängern mit einstufigem Ton-Zf-Verstärker zum Intercarrierbrummen führen können. Außerdem wird durch diese Maßnahme die Gradation in den hellen Bildpartien verbessert.

Zwischen Videodiode und Videoendröhre befindet sich wie üblich ein Netzwerk zur Linearisierung des Frequenzganges. Es unterscheidet sich jedoch von den bisherigen Anordnungen. In *Bild 5a* ist eine herkömmliche Schaltung dargestellt. In Reihe mit dem Diodenarbeitswiderstand R_1 liegt die Parallelanhebespule L_1, während sich zwischen Diode und Steuergitter der Videoröhre die Serienanhebespule L_2 befindet. Die diesem Schaltbild entsprechenden Durchlaßkurven zeigt schematisch Bild 5c. Dabei gibt die strichpunktierte Kurve den Frequenzgang bei fehlenden Kompensationsgliedern an, während die gestrichelte Kurve die Wirkung der Parallelanhebung und die punktierte Kurve die Wirkung der Serienanhebung veranschaulichen soll. Wie ersichtlich, ist die Wirkung der Parallelanhebung verhältnismäßig gering, da sie durch den Arbeitswiderstand bedämpft wird, während für die Serienanhebung ein zusätzlicher Dämpfungswiderstand erforderlich ist. Die ausgezogene Kurve gibt den Frequenzgang mit Kompensationsgliedern wieder.

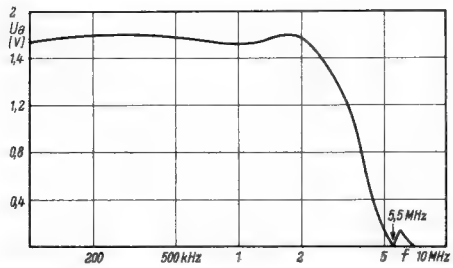


Bild 6. Amplitudenfrequenzgang des Videoteils mit dem für geringen Phasenfehler typischen Verlauf; U_E = 60 mV

Bei der von Graetz angewendeten Schaltung *(Bild 5b)* sind Parallel- und Serienanhebung durch einen gemeinsamen Spulenkern miteinander verkoppelt. Diese Maßnahme bringt neben der einfacheren Bauweise den großen Vorteil, daß die Wirksamkeit der Parallelanhebung erhöht wird, während gleichzeitig eine Bedämpfung der Serienanhebung stattfindet, so daß der sonst erforderliche Dämpfungswiderstand entfallen kann. Die Wirkungsweise läßt sich etwa so erklären, daß die beiden Anhebespulen zusammen ein Bandfilter bilden, das durch den Arbeitswiderstand der Diode bedämpft wird. Durch Wahl der Kopplung hat man es in der Hand, die Anhebung in weiten Grenzen zu variieren. Bild 5d zeigt schematisch die Verhältnisse für überkritische und Bild 5e für kritische Kopplung. Die Spulen sind in Zylinderwicklung ausgeführt und wirken dadurch gleichzeitig als Sperre für die bei der Demodulation entstehenden Zf-Oberwellen.

Das Anhebe-Netzwerk zwischen Videoröhre und Bildröhre arbeitet in gleicher Weise wie das beschriebene Diodennetzwerk. Auch hier sind beide Anhebespulen miteinander gekoppelt. Diese Kopplungsart gestattet einen relativ hohen Anodenwiderstand (4,7 kΩ) für die Videoendstufe, ohne daß dabei Phasenfehler auftreten. Ferner gleicht eine stark bedämpfte Anhebespule, die in Reihe mit dem Arbeitswiderstand liegt, die Amplituden- und Phasenverzerrungen aus, die durch die Ankopplung des Amplitudensiebes im Frequenzbereich um 700 kHz auftreten. Der in *Bild 6* wiedergegebene Amplitudenfrequenzgang des Videoteils zeigt den für geringe Phasenfehler typischen Verlauf. Infolge der sauberen Phasenbedingungen ergibt sich trotz des bei höheren Frequenzen abfallenden Kurvenverlaufs eine außerordentlich gute Bildauflösung, während durch den hohen Anodenwiderstand ein sehr großer Kontrast gewährleistet ist. Voraussetzung für eine gute Bildqualität ist natürlich, daß auch die Gruppenlaufzeit des Zf-Verstärkers im Übertragungsbereich weitgehend linear ist. Die beim vorliegenden Zf-Verstärker durch Phasenfehler bedingten Verzerrungen sind so gering, daß sie praktisch unter der Wahrnehmbarkeitsgrenze bleiben.
(Mitteilung aus dem Fernsehlabor der Graetz KG.)

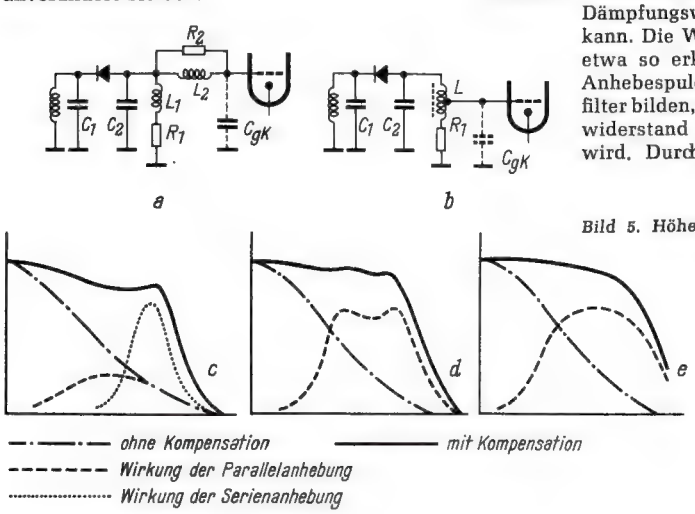
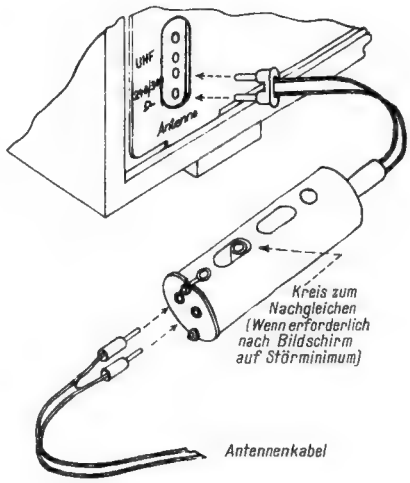


Bild 5. Höhenanhebung im Videoverstärker; a = herkömmliche Schaltung, b = neue Graetz-Schaltung, c = die Komponenten der Höhenanhebung, d = Wirkung der Höhenanhebung nach 5 b bei überkritischer Kopplung, e = Wirkung der Höhenanhebung nach 5 b bei kritischer Kopplung

Fernseh-Zf-Störfilter

Aus dem norddeutschen Raum kamen in den letzten Monaten häufig Klagen über Störungen des Fernsehempfanges, als deren Ursache die Einstrahlung von Funksprechsendern der US-Truppen im 38-MHz-Bereich festgestellt wurden. Bedingt durch das Sonnenfleckenmaximum und den daher günstigen Ausbreitungsbedingungen der längeren Meterwellen waren die Feldstärken oft so groß, daß die Funksprechsender direkt auf die Zwischenfrequenz (38,9 MHz) durchschlugen. Nordmende hat nun unter der Typenbezeichnung 59 201 ein wirksames Sperrfilter entwickelt, das sich einfach zwischen Antennenstecker und Antennenbuchsen schalten läßt *(Bild)*. Es ist nachgleichbar, so daß sich die Störung entsprechend der Beobachtung des Bildschirmes ausblenden läßt. Selbst schwierige Fälle mit einem Feldstärkenverhältnis zwischen Stör- und Nutzträger von 1 : 1 ließen sich beheben.



Reiseempfänger - die Frühlingsboten der Rundfunkindustrie

Wie zu erwarten, schreitet die Transistorisierung bei Reiseempfängern fort. Im diesjährigen *Loewe-Opta-Programm* sind zwei ausschließlich mit Transistoren bestückte Empfänger *Terry* und *Lord* für Batteriebetrieb enthalten sowie zwei Röhrenempfänger *Tilly* und *Lissy* für Batterie- und Netzbetrieb. Der Taschenempfänger Terry *(Bild 1)* wiegt nur 320 g. Die Frontfläche ist etwa halb so groß wie eine Postkarte (72 × 114 mm). Ferritantenne, sechs Kreise und sechs Transistoren mit Gegentakt-Endstufe geben im MW-Bereich jederzeit die Möglichkeit, unterhaltende oder Nachrichtensendungen aufzunehmen. – Im Handtaschenformat erscheint der Reisesuper Lord für MW- und LW-Bereich mit sieben Kreisen und sechs Transistoren. Er wird aus zwei normalen 4,5-V-Taschenlampenbatterien betrieben; ein Satz reicht für 200 Stunden, dabei ist eine maximale Ausgangsleistung von 0,4 W möglich.

Bild 2. Schaub-Lorenz-Reisesuper Golf T 200

Das Sechskreis-Röhrenmodell *Tilly* ist bestückt mit DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96 und für MW- und LW-Empfang eingerichtet. Die Anodenbatterie hat 300 Betriebsstunden, die Deac-Heizbatterie ist aufladbar und hält dann acht Stunden vor, mit einer zusätzlichen Monozelle erhöht sich die Betriebszeit auf 55 Stunden. – Das Spitzengerät *Lissy* ist ein AM/FM-Super für UKW, KW, MW und LW mit 7/11 Kreisen, sieben Röhren und zwei Germaniumdioden. Unterwegs wird der Empfänger aus einer 90-V-Anodenbatterie und einem Deac-Heizakkumulator betrieben. Letzterer ergibt 18 Stunden Hörzeit; eine zusätzlich einsetzbare Monozelle erhöht die Betriebsdauer. Am Netz ist wahlweise entweder Schnellladung (ohne Empfang) oder gleichzeitig Empfang und schwache Ladung möglich. Außerdem besteht ein Heiz- und Ladeanschluß für eine 6-V-Autobatterie.

Schaub-Lorenz stellt als erste Neuheiten der Saison die Empfänger *Golf T 200* und *Amigo U 300* vor. Der neue Golf hat abgerundete Handtaschenform *(Bild 2)*. Seine sieben Transistoren und drei Germaniumdioden werden aus vier Monozellen gespeist. Das Gerät besitzt sieben Kreise, ist für MW und LW eingerichtet, und die Transistor-Gegentakt-Endstufe (2 × OC 604 spezial) liefert in B-Schaltung die respektable Spitzenleistung von 0,7 W an den dynamischen Lautsprecher mit 120 mm Durchmesser. Preis: 179 DM; Batteriesatz je nach Ausführung 2,40 bis 4,80 DM.

Der Universal-Reisesuper Amigo besitzt 7/10 Kreise, sieben Röhren, zwei Germaniumdioden und ist für die Bereiche UKW, KW, MW, LW eingerichtet. Für KW-Freunde ist eine KW-Lupe als Einstellhilfe vorgesehen. Für die AM-Bereiche ist eine Ferritantenne im Gehäuse enthalten und für den Empfang im UKW-Bereich wurde eine Teleskop-Antenne eingebaut. Die Röhrenbestückung lautet: DF 97, DF 96, DK 96, 2 × DF 96, DAF 96, DL 96; der Ratiodetektor ist mit zwei Germaniumdioden bestückt. Dreistufige Schwundregelung in den AM-Bereichen gibt auch während starker Fadings eine gleichbleibende Empfangslautstärke. Zur Stromversorgung dienen eine Anodenbatterie und ein Deac-Sammler. Die Heizkapazität kann durch eine Zusatz-Monozelle vergrößert werden. Preis mit eingebautem Deac-Sammler 265 DM; Anodenbatterie 16.20 DM.

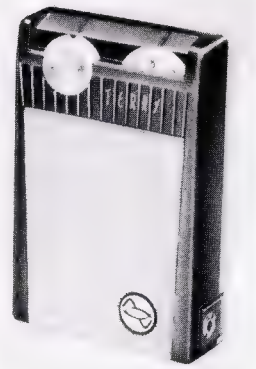


Bild 1. Taschensuper Terry Typ 4900 von Loewe Opta

Niki, ein Gerät für den Tonjäger

Die meisten Tonbandgeräte sind für einen Betrieb aus dem Lichtnetz gebaut, oder sie erfordern eine kräftige Autobatterie mit Umformer zur Stromversorgung. Der Aufbau einer solchen Anlage für Reportagen im Freien ist deshalb so aufwendig und schwerfällig, daß der Tonjäger aus Liebhaberei selten davon Gebrauch macht, ganz abgesehen davon, daß die „Aufnahmeobjekte" bei diesen Vorbereitungen meist kopfscheu und befangen werden. Es ist so, als ob heute noch jemand mit Stativ, Plattenkamera und Mattscheibeneinstellung mit schwarzem Tuch Personenfotos machen wollte.

Der Tonbandamateur wünscht sich daher seit langem ein handliches kleines Batterie-Tonbandgerät, mit dem er, selbst unter Verzicht auf Spitzenqualität, überall Tonaufnahmen machen kann. Dabei sollen die so aufgenommenen Bänder auch auf normalen Geräten abspielbar sein.

Nun hat sich auch Grundig dieser Wünsche angenommen und bringt die *Tonband-Box Niki (Bild)* mit vier Transistoren und für Batteriebetrieb heraus. Die mittlere Bandgeschwindigkeit beträgt 9,5 cm/sec, sie ist um ± 20 % veränderbar. Der Frequenzumfang von 150...6000 Hz reicht nicht nur aus, um menschliche Stimmen aufzunehmen, sondern auch, um etwa die Musikqualität eines kleinen Reisesupers zu erzielen. Der Tonbandfreund hat damit unterwegs recht vielseitige Reportagemöglichkeiten. Der eingebaute Lautsprecher mit der Transistor-Gegentakt-Endstufe macht das Gerät vollkommen selbständig und gestattet sofortige Kontrollwiedergabe.

Grundig-Tonbandbox Niki für Batteriebetrieb

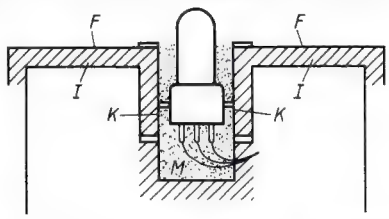
Zur Bedienung dient ein Schalterknopf mit den Stellungen *Start – Stop – Aufnahme – Wiedergabe – schneller Rücklauf*. Das Band wird mit Doppelspur in internationaler Spurlage besprochen. Die Laufzeit der 8-cm-Spule mit Duoband beträgt 2 × 15 Minuten. Der Aussteuerungsregler dient bei der Wiedergabe als Lautstärkeregler. Zur Stromversorgung sind vier Monozellen und eine 3-V-Stabbatterie erforderlich. Die Betriebsdauer mit einem solchen Batteriesatz beträgt 10 bis 15 Stunden. Das hübsche, farbig gehaltene stoßfeste Kunststoffgehäuse hat einen Tragriff, um das Gerät leicht mitnehmen zu können. Die Abmessungen betragen 28 × 17 × 9 cm bei einem Gewicht (einschließlich Batterien) von etwa 2,5 kg. Der Preis von 158.– DM (ohne Batterien) ist als sehr günstig zu bezeichnen; dazu gehört ein magnetisches Mikrofon Typ GM 1 zum Preis von 19.50 DM.

RADIO-Patentschau

Verminderung der Erwärmung des Innenraumes von Gehäusen

Deutsche Patentschrift 941 435; Standard Elektrizitäts-Gesellschaft, Stuttgart-Zuffenhausen, 28. 1. 1954

Um die Elektronenröhren zur Platzersparnis möglichst tief in den Innenraum einer Baueinheit versenken zu können, ohne befürchten zu müssen, daß sich der Innenraum

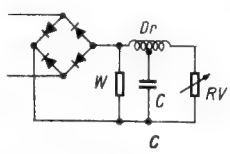


durch die von den Röhren abgegebene Wärme unzulässig stark erwärmt, wird der in den Innenraum hineinragende Röhrenteil *(Bild)* von einer wärmeleitenden Kappe K umgeben und der Raum zwischen Röhre und Kappe mit einem wärmeisolierenden Medium M ausgefüllt. Durch Verbindung der Kappe mit einer nach außen strahlenden Frontplatte F wird die die Wärme-Isolation M doch noch durchdringende Wärme durch die Frontplatte abgeleitet. Durch die Isolation I wird verhindert, daß die Frontplatte und die Kappe nach innen strahlen.

Konstanthaltung einer gleichgerichteten Wechselspannung

Deutsche Patentschrift 941 076; C. Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, 13. 12. 1951

Zur Lösung der Aufgabe, eine gleichgerichtete Wechselspannung in weitem Bereich von Belastungsschwankungen unabhängig zu machen, wird in die Leitung zwischen einem Verlustwiderstand W *(Bild)* des Gleichrichters und dem Verbraucher RV ein stromabhängiger, induktiver Widerstand (die in ihrer Induktivität vom Gleichstrom abhängige Drossel Dr) geschaltet, der als Ladewiderstand eines Kondensators C dient.



Das Magnet-Variometer als Nachstimm-Organ

Von Ingenieur Otto Limann

Bereits 1937 behandelte Telefunken in grundlegenden Aufsätzen das Prinzip der automatischen Scharfabstimmung im Rundfunkempfänger und schlug dafür Blindröhren vor, die von einem Frequenzdiskriminator gesteuert werden. Im Prinzip handelt es sich bei der Nachstimmung um eine Anordnung, wie sie auch zur Frequenzmodulation oder als Wobbler zum Schreiben von Durchlaßkurven mit dem Elektronenstrahloszillografen verwendet wird. Hierfür sind mehrere elektronische Verfahren bekannt geworden:

1. L- oder C-Änderung durch Blindröhre,
2. C-Änderung durch eine Diode als steuerbarer Widerstand in Reihe mit einem kleinen Kondensator,
3. L-Änderung durch einen vormagnetisierten Eisenkern.

Die Blindröhrenschaltung ist ziemlich aufwendig, außerdem kann sich durch Spannungsschwankungen und Röhrenalterung der Arbeitspunkt und damit die Mittenfrequenz verschieben. Man griff deshalb im Vorjahr bei verschiedenen Firmen für die automatische Scharfabstimmung in Fernsehempfängern auf einfachere Diodenschaltungen zurück [1]. Sie haben sich im allgemeinen bewährt.

Das dritte Verfahren mit vormagnetisiertem Eisenkern wurde 1952 von Blaupunkt zur automatischen Scharfabstimmung eines UKW-Empfängers angewendet. Viel früher dienten jedoch solche Magnet-Variometer bereits als Wobbelsysteme in Meßgeräten. Ein kurzer Rückblick darauf erläutert gleichzeitig die Grundlagen dieses Systems.

So erschien im August 1938 in der *Wireless World* die hier als *Bild 1* wiedergegebene Schaltung zum Wobbeln von Meßsendern für die Sichtbarmachung von Resonanzkurven. Die Hf-Eisenspule des Oszillators liegt im Luftspalt einer Eisendrossel, deren Steuerwicklung vom Modulationsstrom durchflossen wird. Infolge der sich ändernden Vormagnetisierung des Hf-Eisenkernes ändert sich auch die Selbstinduktion der Hf-Spule und damit die Frequenz. *Bild 2* zeigt die Abhängigkeit der beiden Werte voneinander in Kurvenform und *Bild 3* schließlich die verwendete Anordnung. Der Luftspalt eines M-Kernes für Transformatoren ist so verbreitert worden, daß die Hf-Eisenspule darin Platz findet.

Das gleiche Prinzip wird 1939 von *A. Köpping* für einen Meßsender zur Prüfung der Werte des damaligen deutschen Fernseh-Einheitsempfängers angegeben [2]. Die *Fernseh-AG* beschreibt 1941 ein Meßgerät zur Aufzeichnung von Frequenzkurven, bei dem nach *Bild 5* mit kleinerem Strom durch die Magnetspule prozentual ein weit größerer linearer Frequenzhub gegenüber Bild 2 erreicht wird [3].

Die FUNKSCHAU berichtet dann 1950 über einen neuzeitlichen Resonanzkurvenschreiber von *Blaupunkt* [4]. Mit einem magnetischen Wobbelaggregat ließen sich hierbei Wobbelhübe bis zu 25 % der Arbeitsfrequenz erreichen. *Philips* veröffentlichte zur gleichen Zeit die Skizze *(Bild 4)* einer Anordnung zur magnetischen Frequenzmodulation unter Verwendung eines Ferroxcube-Stäbchens [5].

Die Erfahrungen, die Blaupunkt mit dem Resonanzkurvenschreiber machte, wurden wahrscheinlich für die bereits erwähnte automatische UKW-Scharfabstimmung, und zwar im Super Notturno, verwendet. Er kam 1952 auf den Markt, seine Funktion wurde damals in der FUNKSCHAU beschrieben [6].

Sehr gründlich wurde das Thema des magnetischen Wobblers von 1954 in einer Veröffentlichung aus dem Zentrallaboratorium von *Siemens* behandelt [7]. Hierbei ergab sich der Vorschlag, nach *Bild 6* eine Ringkernspule aus Hf-Eisen im Luftspalt der Drossel anzuordnen. Der Hf-Spulenkern kann dabei längs oder quer magnetisiert werden. Ferritkerne benötigen dabei bedeutend weniger Steuerleistung für die gleiche L-Variation als Massekerne *(Bild 7)*. Ein nach diesem Prinzip aufgebautes UKW-Variometer ergab eine Frequenzänderung von 40 % mit einer Steuerleistung von nur 20 mW.

Nachteilig beim magnetgesteuerten Variometer ist der *Deckungsfehler*. Er besteht darin, daß die Selbstinduktion etwas davon abhängt, ob die Vormagnetisierungsfeldstärke zu- oder abnimmt. Die Selbstinduktion kann also bei einem bestimmten Magnetisierungsstrom verschieden groß sein. Die Ursache hierfür liegt in der bekannten Hysteresekurve von ferromagnetischen Materialien. Der Deckungsfehler läßt sich durch Verwendung von Kernmaterialien mit kleiner Koerzitivkraft herabsetzen. Besonders günstig sind hierbei ebenfalls wieder Ferritkerne.

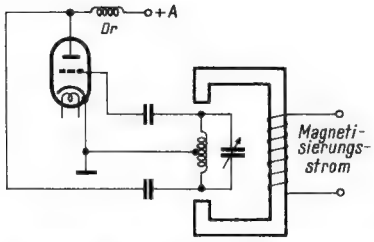


Bild 1. Prinzipschaltung eines Magnet-Variometers aus dem Jahre 1938

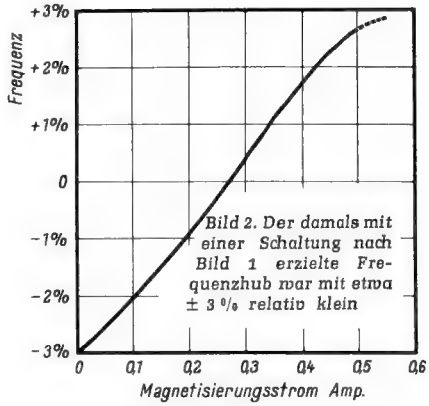


Bild 2. Der damals mit einer Schaltung nach Bild 1 erzielte Frequenzhub war mit etwa ± 3 % relativ klein

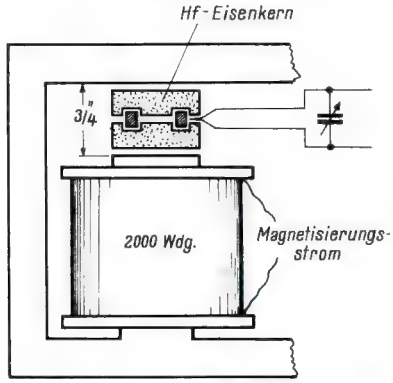


Bild 3. Mechanische Anordnung der Prinzipschaltung Bild 1. Im erweiterten Luftspalt eines Transformatorkernes aus M-Blechen liegt der Hf-Eisenkern

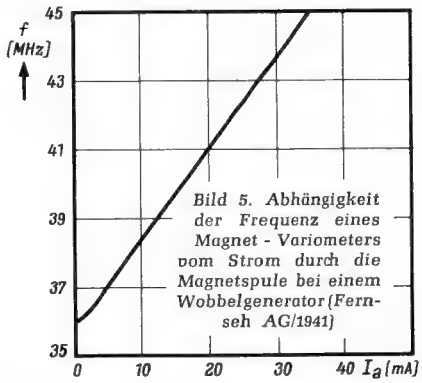


Bild 5. Abhängigkeit der Frequenz eines Magnet-Variometers vom Strom durch die Magnetspule bei einem Wobbelgenerator (Fernseh AG/1941)

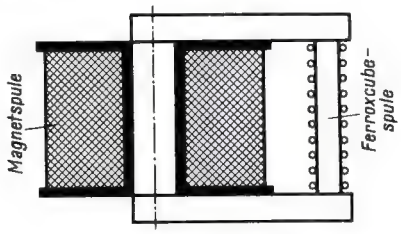


Bild 4. Anordnung eines Magnet-Variometers mit Ferroxcube-Spule nach einer Philips-Veröffentlichung von 1950

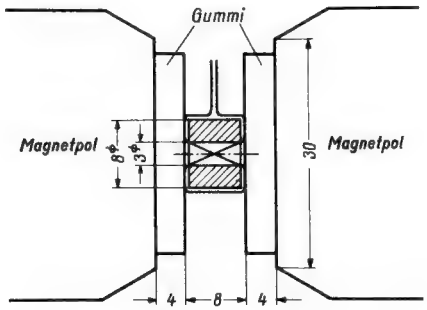


Bild 6. Magnet-Variometer mit Ringkernspule aus Hochfrequenzeisen. Der Spulenkern kann quer (oben) oder längs magnetisiert werden (unten)

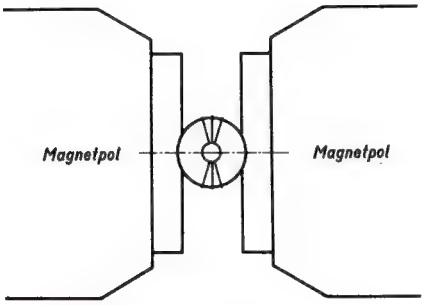
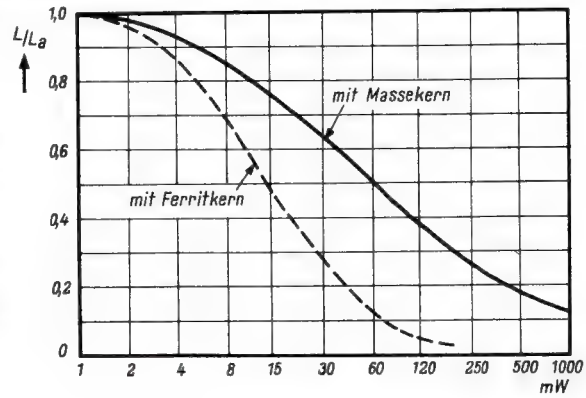


Bild 7. Ferritkerne im Magnetfeld-Variometer nach Bild 6 benötigen weniger Steuerleistung für die gleiche Selbstinduktionsvariation als Massekerne



Die Magnetomatic-Scharfabstimmung von Grundig

Dieses Verfahren der magnetischen Frequenzmodulation wurde jetzt in alle Grundig-Fernsehgeräte mit automatischer Scharfabstimmung eingeführt. Die bisher verwendete Diodenschaltung wurde aus folgendem Grund aufgegeben:

Die unvermeidliche Oszillatorfrequenzwanderung beim Einschalten des Empfängers verläuft so, daß zuerst die Frequenz des Tonträgers übersprungen werden mußte, bevor sich die Automatik auf die Bildträgerfrequenz einstellt, d. h. der Oszillator lief von hohen zu tiefen Frequenzen. Dies erfolgt allgemein bei jedem Oszillator, auch solchen ohne Nachstimmeinrichtung. Bei einer Dioden-Nachstimmschaltung erhält nun die Diode beim Einschalten nicht sofort ihren richtigen Steuerstrom, sondern er steigt erst langsam an, da er vom Anodenstrom der Steuerröhre geliefert wird und diese langsam anheizt. Das hat zur Folge, daß der Oszillator von noch höheren Frequenzen auf die tiefer liegende Bildträgerfrequenz zuläuft. Die beiden Drift-Effekte unterstützen sich also.

Daher konnte es vorkommen, daß bei Geräten mit nicht exakt abgestimmtem Oszillator die Automatik auf dem höher liegenden Tonträger hängenblieb, wenn das Gerät in Betrieb gesetzt wurde. Zwar ließ sich dieser Fehler in den meisten Fällen durch Nachgleichen des Oszillatorkernes beheben. Um aber das Hängenbleiben grundsätzlich zu beseitigen, wurde die neue Abstimmautomatik mit magnetischer Nachstimmung entwickelt. Hierbei ist die Richtung der Frequenzwanderung des Oszillators entgegengesetzt zu derjenigen der magnetischen Nachstimmeinrichtung. Die beiden Drift-Effekte kompensieren sich somit, und das Hängenbleiben auf der Tonträgerfrequenz wird vermieden. Die Anordnung ist so stabil, daß der bisherige Hand-Feinabstimmknopf wegfallen konnte und Bedienungsschwierigkeiten durch Fehleinstellung von Hand vermieden werden.

Bild 8 zeigt die Schaltung dieser magnetischen Abstimmautomatik. Parallel zur jeweiligen Oszillatorspule liegt eine zweite auf einem Ferritstäbchen angeordnete Spule. Dieses Ferritstäbchen ist im Luftspalt eines U-förmig gebogenen Eisenkernes angeordnet.

Im oberen Teil des Schaltbildes befindet sich die Steuerstufe mit der Röhre EF 80 und dem Frequenzdiskriminator. Die Zf-Spannung wird dem Steuergitter der Röhre EF 80 zugeführt, sie gelangt verstärkt an das Diskriminatorfilter. Die daran entstehende Regelspannung wird über das Siebglied aus R 1 und 2 nF und den Gitterableitwiderstand R 2 nochmals dem Gitter der Röhre EF 80 zugeführt (Reflexschaltung). Zwischen Anode und Schirmgitterzuleitung dieser Röhre liegt nunmehr die Erregerspule des magnetischen Abstimmelementes. Der Widerstand R 3 = 15 kΩ dämpft die Erregerspule und die daran entstehenden Spannungsspitzen.

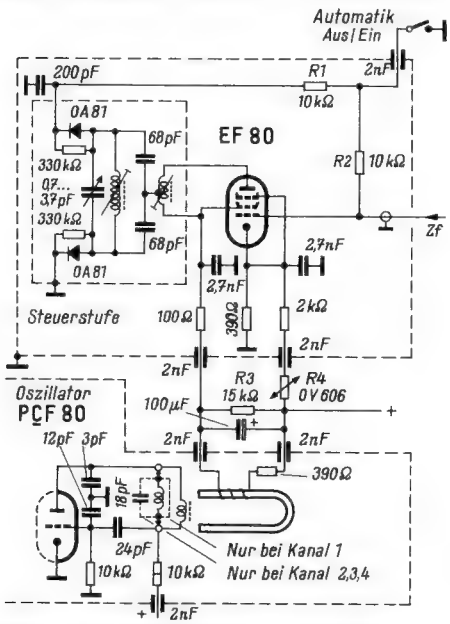


Bild 8. Nachstimmsteuerschaltung von Grundig mit Magnetvariometer

Um den Ruhestrom, der durch die Regelschaltung fließt, konstant zu halten, wurde der spannungsabhängige Widerstand R 4 (Varistor) eingefügt. Über ihn fließt bei einer Netzspannung von 200 V ein Strom von 0,8 mA zum Katodenwiderstand. Erhöht man die Netzspannung, dann steigen Anodenspannung und Anodenstrom. Damit würde aber auch der mittlere Strom durch die Wicklung des Magnetvariometers ansteigen und die Oszillatorfrequenz würde sich ändern. Bei Spannungsanstieg auf 240 V verringert sich jedoch der Widerstand des Varistors derart,

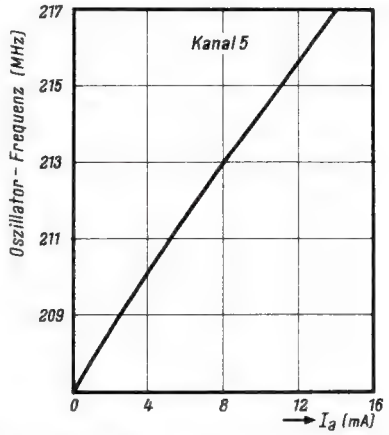


Bild 9. Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz vom Strom durch die Erregerspule für Kanal 5 in der Grundig-Abstimmautomatik

daß durch den Katodenwiderstand ein zusätzlicher Strom von etwa 5 mA fließt. Er vergrößert die negative Gittervorspannung; dies wirkt der Stromerhöhung entgegen, so daß trotz höherer Schirmgitter- und Anodenspannung der eigentliche Anodenstrom, der durch die Röhre und die Magnetwicklung fließt, konstant bleibt. Bei Zwischenwerten der Netzspannung ergeben sich entsprechende Zwischenwerte des Varistorwiderstandes, so daß stets der gleiche Ruhestrom in der Magnet-Erregerspule fließt und die Mittenfrequenz des Oszillators vollkommen netzstabil bleibt.

Bild 9 zeigt die Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz vom Strom durch die Erregerspule, gemessen im Kanal 5. Das magnetische Abstimmelement selbst ist in *Bild 10* dargestellt. Da die unten im Bild sichtbare kleine regelbare Induktivität parallel zum Oszillatorkreis liegt, würde sich auf den unteren Kanälen mit ihren großen L-Werten eine bedeutend höhere Frequenzvariation ergeben, als in den Kanälen für die höheren Empfangsfrequenzen mit kleiner Selbstinduktion der Hauptspule. Die regelbare Spule stellt nämlich einen Nebenschluß zu den festen Oszillatorspulen dar, der naturgemäß bei einer Spule niedriger Impedanz (hohe Frequenzen) weniger Einfluß hat. Daher wird die Kreiskapazität des Oszillators in den Kanälen 2, 3 und 4 um weitere 18 pF erhöht. Das ergibt eine geringere Selbstinduktion der Hauptspule und ein besseres Verhältnis der Mittenfrequenz zum Regelhub.

Wird der Tuner beim Abgleichen des Zf-Teiles wie üblich auf den Leerkanal geschaltet, dann liegt nur noch die Regelinduktivität im Oszillatorkreis. Zufällig schwingt er dann auf einer Frequenz nahe dem Bild-

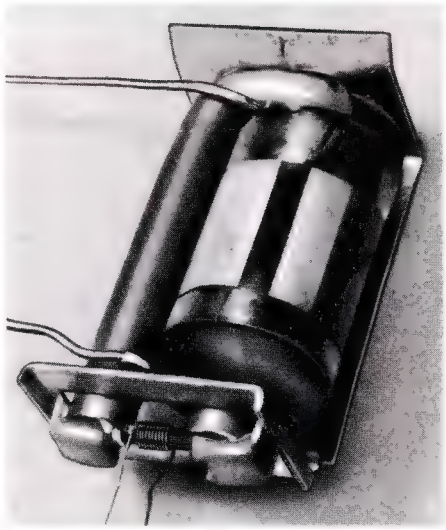


Bild 10. Das magnetische Abstimmelement in den Grundig-Fernsehempfängern, bestehend aus einem U-Eisenkern mit Erregerwicklung auf dem einen Schenkel und der Ferritspule (unten) im Luftspalt

Zf-Träger und würde den Zf-Verstärker zustopfen und das Abgleichen unmöglich machen. Um das zu verhindern, ist in der Leerstellung (Kanal 1) eine Kurzschlußbrücke vorgesehen. Sie verhindert das Schwingen des Oszillators, und der Zf-Teil läßt sich einwandfrei abgleichen.

Über die Einstellung der Abstimmautomatik beim Service gibt Grundig ausführliche Anweisungen heraus. Voraussetzung für das einwandfreie Arbeiten jeder Tuner-Abstimmautomatik ist das richtige Abgleichen des Oszillators selbst. Deshalb sollte man bei der Neuaufstellung eines Fernsehempfängers gewissenhaft prüfen, ob der Oszillator-Spulenkern auf den optimalen Abstimmpunkt eingestellt ist. Diese Prüfung erfolgt bei den Grundig-Geräten folgendermaßen:

1. Der Knopf *Feineinstellung* an der Rückwand des Gerätes wird in die linke Endstellung, der Automatik-Schalter in Stellung „Aus" gebracht.

2. Mit einem langen Isolierstoff-Abgleichschlüssel, der durch die Öffnung am Kanalwähler-Schaltknopf geführt wird, ist der Oszillatorkern des gewünschten Senderkanals so nachzustellen, daß sich der beste Bildeindruck ergibt und gerade noch kein Tonstreifen im Bild sichtbar ist. Der Bildträger liegt dann auf dem richtigen Wert von 38,9 MHz.

3. Die Automatik ist wieder einzuschalten und gegebenenfalls mit dem Knopf *Feineinstellung* nachzuregulieren.

Durch eine solche Kontrolle ist sichergestellt, daß die Automatik in allen Fällen funktionssicher arbeitet.

Literatur

[1] *Limann:* Fernsehtechnik ohne Ballast. 2. Auflage, Seite 187, Automatische Feinabstimmung. Franzis-Verlag.

[2] *Köpping:* Die Schaltung des Fernseh-Einheitsempfängers — Ein Prüfgerät zur Messung des Frequenzganges. Fernsehen und Tonfilm 1939, Heft 11/12, Seite 76

[3] *Legler:* Ein neuartiges Gerät zur Aufzeichnung von Frequenzkurven. Mitteilungen der Fernseh AG 1941, Seite 50

[4] Neuzeitlicher Resonanzkurvenschreiber. FUNKSCHAU 1950, Heft 24, Seite 417

[5] *van Hofwegen:* A Transmitter and Receiver for a Radio Link in a Carrier Telephon System. Electronic Application Bulletin 1950, Heft 5, Seite 85

[6] Automatische Scharfabstimmung beim Blaupunkt-Super Notturno. FUNKSCHAU 1952, Heft 21, Seite 420

[7] *Weis:* Magnetfeldgesteuerte Variometer. Frequenz 1954, Nr. 7, Seite 204

Regelbarer Nf-Meß- und Vorverstärker hoher Konstanz

Von Dipl.-Ing. Rudolf Weinheimer und Ing. Wilfried Pechatschek
Standard Elektrik Lorenz AG

Der erste Teil dieser Arbeit erschien in der FUNKSCHAU 1957, Heft 1, Seite 15, und behandelte an Hand des Schaltbildes die Gesamtfunktion sowie die eingebauten Filter. Der nachfolgende Schlußteil bringt Kurven über Frequenzgänge und Klirrfaktoren sowie mechanische Einzelheiten über das fertige Verstärkermodell.

Ausgangsspannungs-Messer

Durch den Ausgangsspannungsmesser wird der Meßverstärker auch als Millivolt- und Voltmeter für Eingangsspannungen von 1,2 mV...300 V verwendbar. Wie aus Teil 1 zu entnehmen ist, handelt es sich um einen in Effektivwerten geeichten Spannungsmesser mit linearer Mittelwertsgleichrichtung. Diese Mittelwertsgleichrichtung ergibt bei Nf-Rauschfaktormessungen mit Hilfe eines Rauschgenerators eine gute Brauchbarkeit des Anzeigegeräts.

Es sind Meßbereiche für 12 V_{eff} und 60 V_{eff} Vollausschlag vorgesehen. Die Meßbereichumschaltung durch den mit C 61 frequenzkompensierten Vorwiderstand R 67 erfolgt durch den Schalter S 4. Der Kondensator C 62 dient zur Frequenzkompensation des Gleichrichters. Der Frequenzgang des Ausgangsspannungsmessers in beiden Meßbereichen ist für die hohen Frequenzen in *Bild 6* wiedergegeben. Aus den Kurven ist der Einfluß der zur Frequenzkompensation benötigten Kondensatoren C 61 und C 62 zu ersehen. Bis zu 3 MHz ergibt sich praktisch für Kurve 1 kein Frequenzgang. Aus *Bild 7* ist der Frequenzgang bei tiefen Frequenzen für beide Meßbereiche zu entnehmen. Da der Trennkondensator C 60 nicht beliebig groß gemacht werden kann, fällt die Kurve im 12-V-Bereich stärker ab, weil dann hinter C 60 nur der niedrige Widerstand R 70 (18 kΩ) folgt. Bei normaler Anzeige ohne zusätzliche Zeitkonstantenvergrößerung durch C 64 ergibt sich bei Vollausschlag bei einer Frequenz von 5 Hz ein Zittern des Zeigers mit einer Amplitude von etwa ± 2,5 % des Meßwertes. Soll bei noch tieferen Frequenzen gemessen werden, so muß der Beruhigungskondensator C 64 eingeschaltet werden.

Das Instrument sollte, um möglichst wenig Leistung zu verbrauchen, ziemlich empfindlich sein, z. B. max. 50...100 µA Vollausschlag. Auch um eine größere Zeitkonstante zu erzielen, wäre dies erwünscht. Da jedoch andererseits für einen geringen Temperaturgang der Anzeige ein Strom von 1 mA oder mehr im Gleichstromkreis des Gleichrichters fließen sollte, damit der temperaturabhängige Stromanteil in Sperrichtung vernachlässigbar wird, muß zwischen diesen beiden gegensätzlichen Forderungen ein Kompromiß geschlossen werden. Im Mustergerät wurde ein Instrument mit 0,5 mA Vollausschlag gewählt. Der damit erzielte Temperaturgang ist sehr gering. Während bei Erwärmung des Gleichrichters auf etwa 50 bis 60° C ein Rückgang des Instrumentausschlags von etwa 3 % eintritt, ist bei einer Gleichrichtertemperatur von ca. 35° C noch kein Temperaturfehler festzustellen. Da der Gleichrichter bei günstiger räumlicher Unterbringung im Meßverstärker-Gehäuse nicht wesentlich über die Raumtemperatur erwärmt wird, besitzt der Ausgangsspannungsmesser im Mustergerät praktisch keinen Temperaturgang.

Der Linearitätsfehler der Anzeige beträgt in den oberen beiden Dritteln der Skala im 12-V-Bereich weniger als ± 1,5 % vom Skalenendwert. Im 60-V-Bereich beträgt dieser Fehler nur ± 0,5 %.

Um impulsförmige Zeigerausschläge des Instruments beim Betätigen des Schalters S 2 zu vermeiden, die durch Umladen des Trennkondensators C 60 verursacht werden und u. U. auch den Gleichrichter gefährden können, wurde das wechselstrommäßig kalte Ende des Gleichrichters mit einem durch C 65 abgeblockten Spannungsteiler, der aus den Widerständen R 68 und R 69 besteht, auf das Gleichspannungspotential der Katode von Röhre Rö 4 hochgehoben.

Schalter für Nf-Rauschmessungen

Um bei Nf-Rauschmessungen genauere Meßergebnisse zu erhalten, wird zweckmäßig der Gleichrichter des Ausgangsspannungsmessers während der Messung stets im selben Arbeitspunkt betrieben. Deshalb wurde am Gitter der Röhre Rö 2 der frequenzkompensierte Spannungsteiler aus den Widerständen R 37 und R 38 vorgesehen. Er gestattet mit dem Schalter S 3 die Gesamtverstärkung des Verstärkers um den Faktor $1/\sqrt{2}$ zu verringern.

Netzteil

Aus Gründen der Verstärkungsstabilität wurde ein röhrengeregeltes Netzgerät mit einer Anodenspannung von 300 V bei einer Gleichstromentnahme von etwa 40 bis 50 mA vorgesehen. Infolge des niedrigen Verstärkereingangspegels muß auf eine geringe Brummkomponente der Anodenspannung geachtet werden. Im Mustergerät betrug sie bei Vollast etwa 150 µV. Bei einer Netzspannungsschwankung von 10 % ergibt sich eine Anodenspannungsschwankung von ca. ± 0,7 ‰, während bei ± 15 % Netzspannungsschwankung die Anodenspannungsänderung etwa ± 1,5 ‰ ausmacht. Der Innenwiderstand des Netzgerätes beträgt ca. 10 Ω.

Bei der hohen Eingangsempfindlichkeit des Verstärkers müssen die Röhren 1 und 2 mit gut geglättetem Gleichstrom geheizt werden, um Brummeinstreuungen aus dem Heizkreis zu vermeiden. Die im Gleichstrom-Heizkreis gemessene Brummspannung betrug ca. 40 mV. Für die Röhren 3 und 4 genügte Wechselstromheizung. Für die Verstärkereichung wird dem Netzteil außerdem eine 50-Hz-Wechselspannung von ca. 9 V_{eff} entnommen.

Um magnetische Brummeinstreuungen auf die Filterspulen zu vermeiden, darf die Induktion des Netztransformators nicht zu hoch gewählt werden. Im Mustergerät betrug sie etwa 8000 Gauß.

Frequenzgang und Stabilität des gesamten Verstärkers

Der Frequenzgang des gesamten Verstärkers einschließlich des Ausgangsspannungsmessers ist für hohe Frequenzen in *Bild 8* dargestellt. Wie aus den Kurven 1 und 2 hervorgeht, bleibt der Frequenzgang bis zu 100 kHz innerhalb der Grenzen von ± 1 dB. Die Verschlechterung des Frequenzganges bei Kurve 2 wird durch die Verringerung der über drei Stufen wirkenden Gegenkopplung hervorgerufen. Der schlechtere Frequenzgang der Kurve 3 ergibt sich bei Unterbrechung dieser gemeinsamen Gegenkopplung beim Wider-

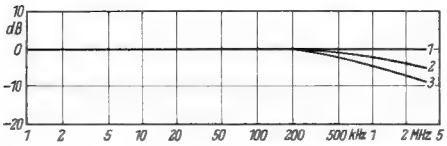


Bild 6. Frequenzgang des Ausgangsspannungsmessers bei hohen Frequenzen. Kurve 1 = endgültige Bemessung im 12- und 60-V-Bereich; Kurve 2 = C 62 weggelassen; Kurve 3 = C 61 und C 62 weggelassen

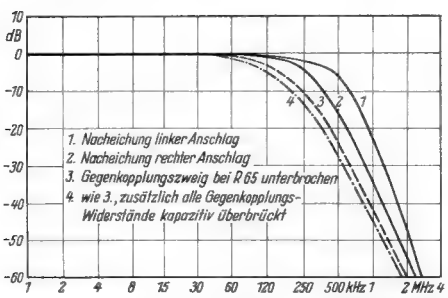
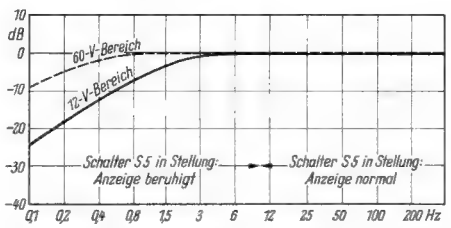


Bild 8. Frequenzgang bei hohen Frequenzen für Schalterstellung: 20 Hz...100 kHz



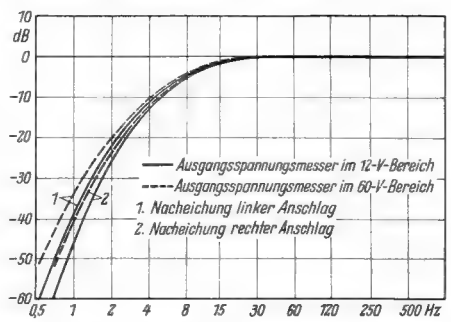


Bild 9. Frequenzgang bei tiefen Frequenzen für Schalterstellungen: 20 Hz...100 kHz und 20 Hz... 20 kHz

◀ Bild 7. Frequenzgang des Ausgangsspannungsmessers bei tiefen Frequenzen

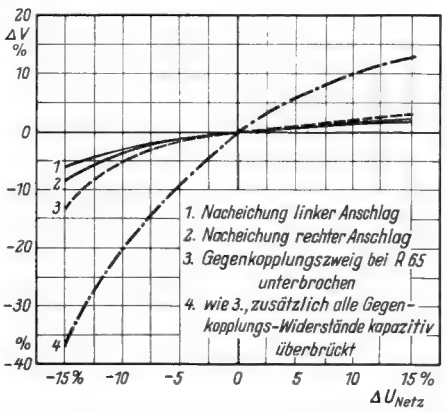


Bild 10. Gesamtverstärkungsänderungen bei Netzspannungsschwankungen

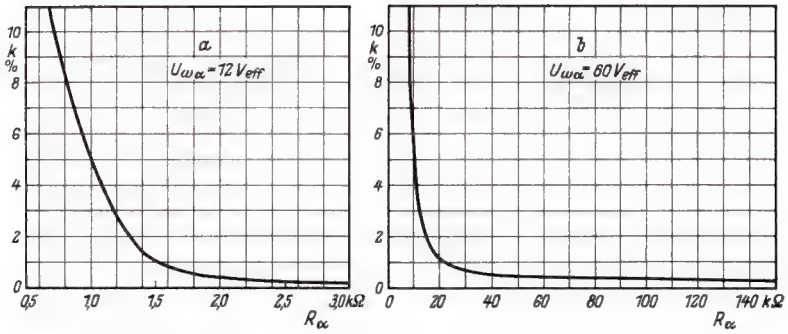


Bild 11. Klirrfaktor für 800 Hz als Funktion des Ausgangsbelastungswiderstandes in Schalterstellung 20 Hz...100 kHz; a = bei $U_{\omega a}$ = 12 V_{eff}, b bei $U_{\omega a}$ = 60 V_{eff}

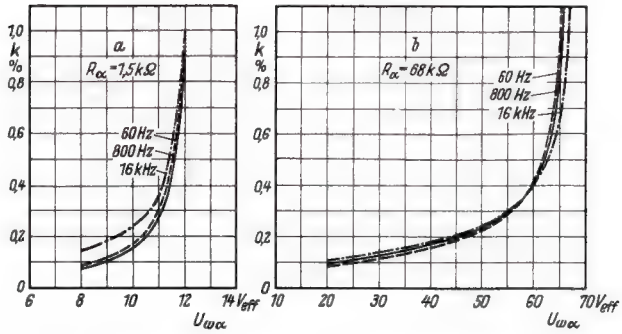


Bild 12. Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsspannung in Schalterstellung 20 Hz...100 kHz. a für R_a = 1,5 kΩ, b für R_a = 68 kΩ

stand R 65. Werden nun noch die in jeder einzelnen Stufe wirksamen Gegenkopplungswiderstände kapazitiv überbrückt, so ergibt sich ein Frequenzgang gemäß Kurve 4. Wie aus diesen unterschiedlichen Frequenzgängen zu ersehen ist, wird durch die im Verstärker vorgesehenen Gegenkopplungen die obere Frequenzgrenze wesentlich heraufgesetzt.

Aus den in *Bild 9* dargestellten Gesamtkurven für tiefe Frequenzen ist die untere Grenze für 1 dB Abfall mit 20 Hz zu entnehmen. Bei sehr tiefen Frequenzen ist wieder der Einfluß der Gegenkopplung feststellbar, jedoch verändert die Nacheichung den Frequenzgang im interessierenden Bereich ebenso wie an der oberen Frequenzgrenze nur unwesentlich.

Der Einfluß der Gegenkopplungen auf die Stabilität der Gesamtverstärkung bei Netzspannungsschwankungen wird in *Bild 10* gezeigt. Der Verstärker ohne Gegenkopplung wäre, wie aus Kurve 4 zu ersehen ist, für Meßzwecke völlig unbrauchbar, da sich bei einer Netzspannungsschwankung von ± 10 % bei Gesamtverstärkung von + 10 % bis − 20 % ändert. Durch die Stromgegenkopplung mit unüberbrückten Katodenwiderständen ergibt sich, wie aus Kurve 3 hervorgeht, bereits eine sehr gute Stabilität der Verstärkung. Bei einer Netzspannungsschwankung von ± 10 % beträgt die Verstärkungsänderung nur noch + 2 % und − 5 %. Durch die zusätzliche über drei Stufen wirkende gemeinsame Gegenkopplung wird die Stabilität weiter verbessert. Bei einer Netzspannungsschwankung von ± 10 % ergibt sich jetzt nur noch eine Verstärkungsänderung von etwa + 1,5 % und − 3 %. Durch diese gute Konstanz der Verstärkung ist der Meßverstärker auch für Messungen, die sich über längere Zeiträume erstrecken, geeignet.

Bild 13. Ansicht der Frontplatte

Klirrfaktor

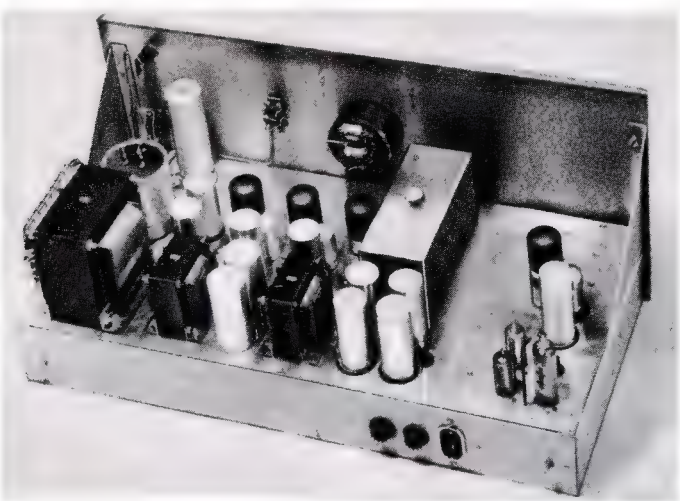
Der Klirrfaktor in Abhängigkeit von dem an der Ausgangsbuchse Bu 2 angeschlossenen Belastungswiderstand R_a ist in *Bild 11a* bei 12 V Ausgangsspannung wiedergegeben. Er bleibt bis zu einem Belastungswiderstand von 1,5 kΩ, d. h. bis zu einer abgegebenen Leistung von ca. 95 mW, unter 1 %. Die bei 60 V Ausgangsspannung sich ergebenden Klirrfaktoren sind in *Bild 11b* festgehalten. Bei 60 V_{eff} erreicht der Klirrfaktor den Wert von 1 % bei einem Belastungswiderstand von etwa 22 kΩ, also bei einer abgegebenen Leistung von ca. 165 mW.

Die Abhängigkeit des Klirrfaktors bei verschiedenen Frequenzen als Funktion der Ausgangsspannung bei einem Belastungswiderstand von 1,5 kΩ zeigt *Bild 12a*. Der Klirrfaktor hängt also nur wenig von der Frequenz ab. Bei einem Belastungswiderstand von 68 kΩ ergeben sich die in *Bild 12b* wiedergegebenen nichtlinearen Verzerrungen. Ein Klirrfaktor von 1 % wird hier erst bei ca. 65 V_{eff} erreicht. Die Streuung ist bei verschiedenen Röhrenexemplaren bei dieser hohen Ausgangsspannung nicht mehr zu vernachlässigen, aber gering. Mit hinsichtlich des Klirrfaktors kritischen Röhren wurde die 1 %-Grenze bei etwa 60 V_{eff} erreicht, während besonders gute Röhren in dieser Schaltung bis zu 70 V_{eff} abgeben.

Infolge der äußerst geringen nichtlinearen Verzerrungen des Verstärkers bei hochohmiger Belastung des Ausgangs – es werden für Ausgangswiderstände über 100 kΩ Spannungen bis zu 20 V_{eff} mit einem Klirrfaktor unter 0,1 % abgegeben – ist das Gerät zur Verwendung sowohl als Oszillografenverstärker, als auch als Vorverstärker für Klirrfaktorzeiger gut geeignet.

Mechanischer Aufbau

Der Verstärker ist mit Filter und Netzgerät auf einem gemeinsamen Chassis in einem Breitenstein-Normkasten der Größe 3 mit den Abmessungen 550 × 250 × 280 mm untergebracht. Die Ansicht der Frontplatte ist in *Bild 13* dargestellt. Die Eingangsbuchse Bu 1 links sowie die rechts befindliche Ausgangsbuchse Bu 2 sind als konzentrische, abgeschirmte Buchsen mit 13 mm Durchmesser ausgeführt. Als Spannungsanzeiger wurde ein Instrument mit den äußeren Maßen von 105 × 100 mm verwendet. Die Anordnung der Einzelteile geht aus den *Bildern 14* und *15* hervor, die das Gerät im ausgebauten Zustand ohne Bodenplatte zeigen.



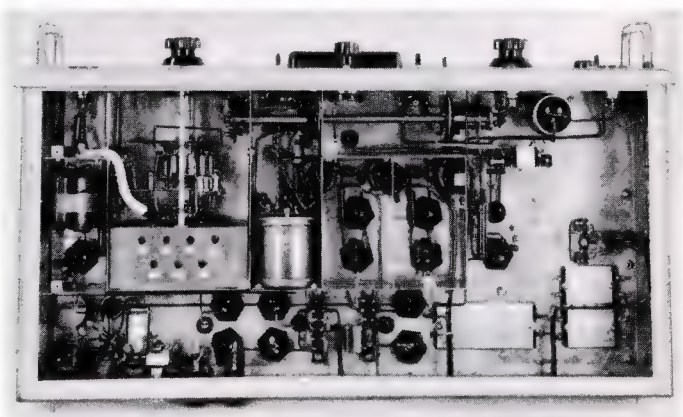


Bild 15. Chassis-Unterseite des Meß-Verstärkers (Bodenplatte entfernt)

◀ *Bild 14. Rückansicht des Meß-Verstärkers ohne Gehäuse*

Ein Breitband-Oszillograf für 0 bis 20 MHz

Neben einem hochwertigen Zeitablenkteil besitzt der Breitband-Oszillograf Typ S 800 der Firma Kienzle Apparate GmbH einen Gleichspannungs-Breitbandverstärker bis 20 MHz, einen elektronischen Verstärkerumschalter und einen Eingang zur Messung der Spannung zwischen zwei hochliegenden Meßpunkten. Durch ein Voltmeter neben der Bildröhre *(Bild 1)* und Einblendung einer Meßlinie in das Oszillogramm ist eine sehr genaue Spannungsmessung möglich.

Der *Gleichspannungs-Y-Verstärker* kann in drei verschiedenen Betriebsarten verwendet werden, die lediglich durch einen Betriebsart-Umschalter ausgewählt werden, ohne daß Einschübe auszuwechseln sind. Diese Betriebsarten sind:

a) Breitbandverstärker 0...20 MHz, asymmetrischer Eingang entsprechend den üblichen Elektronenstrahl-Oszillografen; der Ablenkfaktor beträgt 50 mV/cm.

b) *Der Differenzverstärker* 0...20 MHz, mit zwei Eingängen, die beliebig symmetrisch oder asymmetrisch verwendet werden können. Diese Betriebsart dient zur oszillografischen Beobachtung von Spannungen zwischen hochliegenden Meßpunkten, z. B. in Transistor- und magnetischen Schaltungen. Der Differenzverstärker besitzt zwei Eingänge entgegengesetzter Wirkung, so daß die Subtraktion zweier Spannungen möglich ist. Infolgedessen wird die Spannung an einem hochliegenden Meßobjekt direkt angezeigt, dagegen kompensieren sich Störspannungen gegen Masse. Auf eine Symmetrie der Eingangsspannungen des Differenzverstärkers braucht keine Rücksicht genommen zu werden, weil die Eingangsschaltung so ausgebildet ist, daß die Subtraktion für beliebig unsymmetrische Spannungen bei beliebiger Kurvenform zustande kommt.

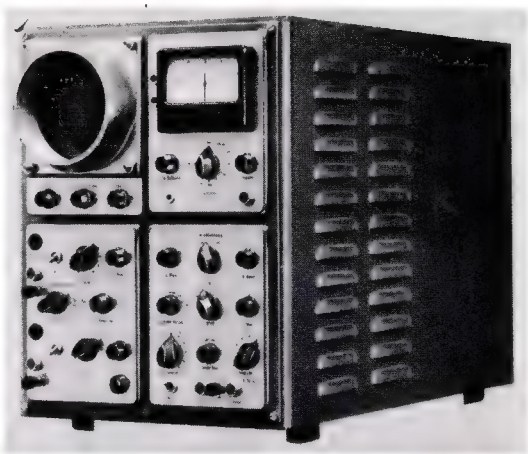


Bild 1. Gesamtansicht des Kienzle-Oszillografen S 800. Zweckentsprechend ist die Teilung der Frontplatte in vier Bedienungsfelder für den Y-Verstärker, den Zeitablenkteil, die Bildröhre und für die Zeit- und Spannungsmessung

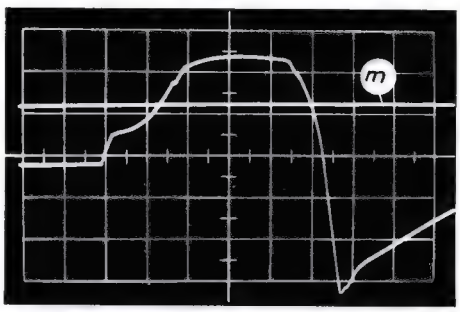


Bild 2. Eingeblendete Meßlinie, deren Spannung an dem Voltmeter rechts neben der Elektronenstrahlröhre angezeigt wird

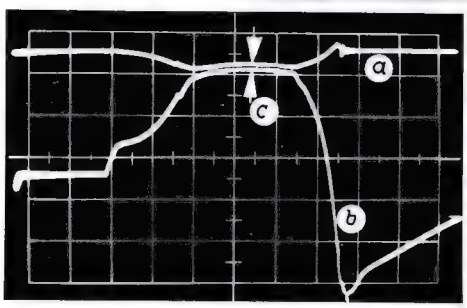


Bild 3. Doppelstrahl-Oszillogramm einer Transistor-Messung. Meßobjekt ist ein Schalt-Transistor in einer Sperrschwinger - Schaltung. a = Emitter-Spannung, b = Kollektor-Spannung. Wegen der gleichen Empfindlichkeit beider Kanäle und der auf die gleiche Null-Linie bezogenen Wiedergabe berühren sich die Oszillogramme dann (bei c), wenn die Spannung am Transistor zu Null wird

c) *Elektronischer Verstärkerumschalter* 0...15 MHz (250 mV/cm) für zwei Eingangskanäle vor dem eigentlichen Y-Verstärker.

Beide Eingangskanäle haben gleiche Empfindlichkeit, die durch Veränderung der Eingangs-Grobteiler beliebig variiert werden kann. Hierdurch werden neuartige Messungen möglich, so z. B. die erwähnte Einblendung der Meßlinie in das Oszillogramm für absolute Spannungsmessung oder die Darstellung zweier verschiedener Vorgänge im Zweistrahl-Betrieb im gleichen Spannungsmaßstab und bezogen auf die gleiche Null-Linie.

Der elektronische Verstärkerumschalter wird im Rücklauf der Zeitablenkung umgeschaltet und ermöglicht hierdurch eine Arbeitsweise, die fast der bei einem echten Zweistrahl-Oszillografen entspricht. Die *Bilder 2* und *3* zeigen das Einblenden einer Meßlinie in ein Oszillogramm und eine Transistor-Messung.

Der *Zeitablenkteil* besitzt eine stabile getriggerte Synchronisierung, die auch bei einer starken Veränderung der Bildamplitude oder des Synchronisierzwanges nicht außer Tritt fällt. Dies wird durch Trennung des Synchronisierverstärkers während des Kippvorlaufes erreicht, so daß währenddessen keine störenden Signale den Ablauf der Zeitablenkung beeinträchtigen können.

Eine Dehnungsschaltung für die Zeitbasis ermöglicht eine maximal zehnfache Ausschnittsvergrößerung. Dabei ist als besondere Annehmlichkeit zu werten, daß der eingestellte Bildmittelpunkt durch Ändern der Dehnung nicht beeinflußt wird. Da auch der gesamte Zeitablenkteil gleichstromgekoppelt ist, eignet sich dieser Oszillograf auch zur Triggerung mit unregelmäßigen, z. B. statisch verteilt auftretenden Vorgängen.

Ein *Zeitmarker*, der einen sehr großen Frequenzbereich überstreicht, ergänzt die in fünf Grobstufen eichbare Zeitbasis. Der Zeitmarker arbeitet bei Frequenzen von 100 kHz bis 20 MHz als LC-Schwinger und für tiefe Frequenzen hinunter bis 100 Hz als RC-Schwinger. Ferner ergibt sich eine annähernd geeichte Zeitbasis in fünf Grobeinstellungen, wenn die Feinregler für die Zeitablenkung und Dehnung der Zeitbasis in eine fühlbare Raste eingreifen.

Eine ausführliche Beschreibung dieses vielseitigen Meßgerätes erscheint in einem der nächsten Hefte der ELEKTRONIK.

Funktechnische Fachliteratur

Niederfrequenzverstärker-Praktikum

Von Otto Diciol. 396 Seiten mit 183 Bildern und 10 teils mehrfarbigen Tafeln. Preis in Ganzleinen 29.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Mit vollem Recht führt dieses Buch im Titel den Zusatz „Praktikum", denn hier werden wirkliche Arbeitsunterlagen für den Techniker gebracht, der bereits im Verstärkerbau tätig ist. Zur Einführung in das Gebiet ist ein theoretischer Teil mit den Abschnitten *Die Elektronenröhre – Der Vorverstärker – Der End- oder Leistungsverstärker – Die Gegenkopplung – Frequenzabhängige Spannungsteiler – Das Rechnen mit Dezibel und Neper – Stromversorgungs- oder Netzteile* vorangestellt. Wer bereits mit der Materie vertraut ist, wird sich sogleich dem praktischen Teil zuwenden, der in folgende Kapitel unterteilt ist: *Verstärkerplanung – Die Konstruktion einfacher Leistungsverstärker – Verstärker mit veränderlichem Frequenzgang – Gegentaktendverstärker – Leistungsverstärker mit 100-V-Ausgang – Vor- oder Steuerverstärker – Vollverstärker – Entzerrerverstärker – Verstärkeraufbau und Einzelteilauswahl – Meßtechnik – High-Fidelity.*

Hier spürt man auf jeder Seite, daß der Verfasser nicht vom grünen Tisch aus schreibt, sondern selbst Verstärker entwickelt und auch die maßgebenden Industriefabrikate gründlich kennt. Recht instruktiv sind dabei die Pegeldiagramme von Verstärkerketten. Sie berücksichtigen sowohl den Rauschpegel des Eingangs als auch die Übersteuerungsgrenze und vermitteln eine klare Vorstellung von den Eigenschaften einer Gesamtanlage.

Auch wer vorwiegend Schaltungsbeispiele sucht, kommt bei diesem Buch voll auf seine Kosten, denn die vielen Schaltbilder mit Stücklisten enthalten alle Einzelteilwerte. Ferner gibt das Kapitel 16 – *Verstärkeraufbau und Einzelteilauswahl* – äußerst wertvolle Hinweise für die Gesichtspunkte beim Bau von Verstärkern. Reichliche und ausführliche Literaturhinweise, Formel- und Nomogrammsammlungen sowie ein Stichwortverzeichnis ergänzen das Werk, so daß hier wirklich ein Praktikum der Nf-Verstärkertechnik entstanden ist.

Der Katodenstrahloszillograph

Von Ing. Hans Werner Fricke. 3. erweiterte und verbesserte Auflage. 308 Seiten mit 593 Bildern. Preis in Halbleinen 15.80 DM. Fachbuchverlag, Leipzig.

Das Buch beginnt mit dem inneren Aufbau der Elektronenstrahlröhre und behandelt dann die für einen Oszillografen erforderlichen Bausteine, wie Netzgerät, Nullpunktverschiebung, Zeitmarkengeber, Kippgerät, Rücklaufverdunkelung und Meßverstärker. Sodann werden vollständige Oszillografen und ihre hauptsächlichsten Anwendungen besprochen. Ein Schlußkapitel geht auf die Fernsehtechnik unter Berücksichtigung des DDR-Fernsehempfängers Rembrandt ein.

World Radio Handbook 1959

Herausgegeben und redigiert von O. Lund Johansen, Kopenhagen/Hellerup. 186 Seiten mit zahlreichen Kartenskizzen und Bildern. Preis 9.45 DM. Vertrieb für Deutschland: Fritz Büttner, Göppingen/Wttbg., Zeppelinstr. 61.

Mit gewohnter Pünktlichkeit legt der bekannte dänische Fachredakteur O. Lund Johansen sein in englischer Sprache gedrucktes Handbuch für Rundfunkhörer vor. Es enthält in sehr komprimierter Form – die die Benutzung nicht immer erleichtert – Informationen über Rundfunk- und Fernsehsender in weit mehr als 200 Ländern der Erde. Interessante Fotos aus Studios und Sendern und nicht minder interessante Anzeigen exotischer, nie gehörter Werbesender, Frequenztabellen von Langwelle bis herab zum 11-m-Band, Weltzeitliste, eine Aufstellung aller DX-Clubs und vieles andere runden das von Walter Steigner, Direktor der Radio-Abteilung der UNESCO, Paris, eingeleitete Werk. -r

Elektronisch Jaarboekje 1959

Taschenkalender der holländischen Fachzeitschrift Radio Bulletin. Zusammengestellt und herausgegeben vom Verlag de Muiderkring N. V., Bussum/Niederlande.

Das elektronische Jahrbüchlein ist in Holland bei Technikern und Amateuren gleichermaßen beliebt. Der eigentliche Kalenderteil nimmt nur etwa ein Drittel des Buches in Anspruch. Die übrigen zwei Drittel enthalten Technik in konzentrierter Form. Wichtige Formeln, Schaltungen für Empfänger, Verstärker und elektronische Geräte, Rechenunterlagen für Lautsprecherboxen, Nomogramme und Sendertabellen vermitteln alles, was man bei der täglichen praktischen Arbeit braucht. Dem deutschen Leser wird es kaum allzu schwer fallen, den holländischen Text sinngemäß richtig zu übersetzen. Als recht praktisch erweisen sich die farbigen Markierungsstreifen auf den Seitenrändern (z. B. Gelb = Elektronenröhren, Grün = Schaltungen), denn sie erlauben mit einem Griff das schnelle Auffinden der gerade gesuchten Rubrik. -ne

Einführung in das Wesen der Dezimalklassifikation

Von Dr. Karl Fill. Herausgegeben vom Ausschuß für Klassifikation im Deutschen Normenausschuß. 40 Seiten. Preis: DIN A 5, geh. 2.80 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln.

Die Internationale Dezimalklassifikation zur systematischen Ordnung des gesamten menschlichen Wissens führt sich immer mehr im Schrifttum ein (sie wird beispielsweise auch in der in unserem Verlag erscheinenden Zeitschrift ELEKTRONIK angewendet). Deshalb gibt diese kleine, flüssig geschriebene Schrift einen leichtverständlichen Einblick in die Grundlagen und den Aufbau der Dezimalklassifikation. Wer eine Literaturkartei oder sonstige Fachunterlagen zu ordnen hat, der sollte vorher diese Einführung zu Rate ziehen.

Leitfaden der Funkortung

Von Walter Stanner. Band 1 der Lehrbücherei der Funk-Ortung. 4. neubearbeitete Auflage. 160 Seiten, 87 teilweise mehrfarbige Abbildungen. Preis kart. 26 DM, geb. 32 DM. Deutsche Radar-Verlagsgesellschaft mbH., Garmisch-Partenkirchen.

Nachdem in Deutschland alle Einschränkungen für Arbeiten auf dem Funkortungsgebiet gefallen sind, konnte der längere Zeit hindurch vergriffen gewesene „Leitfaden der Funkortung" in seiner neuen, vierten Auflage anstelle der älteren und technisch überholten Geräte die Beschreibung neuester, in Deutschland gefertigter Modelle bringen.

Ausführlich und an neuem Gerät werden alle bekannten Verfahren und Apparaturen besprochen, gegliedert in Bord- und Bodenpeilung, Richt- und Drehfunkfeuer, Hyperbelketten, aktive und passive Rückstrahlortung, Rundsuchanlagen und Nebengebiete wie Fernübertragung und Magnetbandspeicherung von Radarsignalen. Selbst der interplanetarischen Rückstrahlmessung ist ein bescheidenes Kapitel gewidmet. kt

Impulsfreie elektrische Rückstrahl-Ortung

Von Friedrich von Rautenfeld. Band 5 der Lehrbücherei der Funk-Ortung. 216 Seiten, 170 Bilder und 10 Zahlentafeln. In Ganzleinen 32 DM. Deutsche Radar-Verlagsgesellschaft mbH, Garmisch-Partenkirchen.

Der Verfasser war während des Krieges an verantwortlicher Stelle im Ernst-Orlich-Institut der Reichsstelle für Hf-Forschung in Danzig tätig und ist daher wie kaum ein zweiter für eine Gesamtdarstellung der impulsfreien Rückstrahlortung (Dauerstrich-Rückstrahlverfahren) zuständig. Im umfangreichen ersten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen erarbeitet; Kapitel 2 ist den Erfahrungen mit Reichweiten über 100 m und Kapitel 3 den Geräten für Reichweiten unter 100 m, etwa den Annäherungs- und Abstandszündern, gewidmet. Hier sind viele bisher unveröffentlichte Schaltungen, Versuchsergebnisse und Berechnungen zu finden. Von besonderem Interesse dürfte Kapitel 4 sein. Es behandelt die durch allerlei Spionage- und sonstige Berichten mehr sensationell herausgestellten als richtig bekannten Fernlauschgeräte mit Reflektor-Modulation. Das letzte Kapitel betrifft die modernen impulsfreien Rückstrahlverfahren, etwa die Doppler-Navigationsgeräte neuester Bauart für den Flugverkehr.

F. von Rautenfeld verbindet in seiner Darstellung recht glücklich wissenschaftliche Exaktheit, klare Gliederung und eine bemerkenswerte Konzentration mit der leichten Verständlichkeit und der Beschränkung auf das Wesentliche, so daß auch der Praktiker auf seine Kosten kommt. Die Schaltungen und Antennen sind meist mathematisch durchgerechnet. 155 Literaturstellen und vier Seiten Stichwortverzeichnis beschließen dieses im Zeitalter der Fernsteuerung von gelenkten Raketen und Erdsatelliten doppelt aktuelle Buch, das nicht nur für Spezialisten empfehlenswert ist. Tetzner

Radar – Duell im Dunkel

Von Cajus Bekker. 352 Seiten, 53 Bilder. Preis: 18.50 DM. Gerhard Stalling Verlag, Oldenburg.

Ein faszinierend geschriebenes Buch über die Funkmeß-Entwicklung bei uns und die Radar-Entwicklung beim Gegner vor und während des zweiten Weltkrieges. Jeder Funktechniker, der selbst dabei war, wird bestätigen, *ja so war es*. Rückschläge und Fortschritte auf beiden Seiten sind sachlich geschildert. Der spannende, romanhafte Stil hält den Leser bis zur letzten Seite in Atem.

Die Glimmröhre und ihre Schaltungen

Von Otto Paul Herrnkind. 64 Seiten mit 88 Bildern. Heft 28 der Radio-Praktiker-Bücherei; 4. Auflage. Preis kart. 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Glimmröhren erlangen mit der weiteren Ausbreitung elektronischer Geräte sowie von Steuer- und Regeleinrichtungen in der Industrie immer größere Bedeutung. Gerade in Anlagen, die Tausende von Röhren enthalten und die mit kurzen Betriebszeiten und langen Wartezeiten arbeiten – wie elektronische Rechenanlagen, elektronisch gesteuerte Fernsprechämter usw. –, hat die Anwendung von Kaltkatoden-Relaisröhren durch Fortfall der Heizung der Röhren eine große Ersparnis an Strom und Betriebskosten zur Folge. Moderne Relaisröhren mit Reinmetall- (Molybdän-) Katoden zeichnen sich durch hohe Gleichmäßigkeit und Konstanz der elektrischen Daten sowie durch hohe Lebensdauer aus, sie sind sichere Bauelemente.

In der Röhrenliteratur finden die Glimmröhren aber meist nicht die Behandlung, die ihrer Bedeutung entspricht. Da ist es zu begrüßen, daß in dem vorliegenden Heft der Radio-Praktiker-Bücherei die Glimmröhren, ihre Eigenschaften und ihre Anwendung, ausführlich und zuverlässig beschrieben werden. Die modernen Formen der Glimmröhren mit Reinmetallkatoden, Dekaden-Glimm-Zählröhren, Fotoglimmröhren, Spannungsstabilisatoren usw. wurden bereits in die 3. Auflage eingefügt. Die Tatsache, daß jetzt bereits die vierte Auflage notwendig wurde, spricht für die Anlage und Zuverlässigkeit dieses Buches. Es ist für alle, die sich mit Glimmröhren beschäftigen, und die mit Glimmröhrenschaltungen arbeiten, unentbehrlich.

Multivibratorschaltungen

Einführung in die Robotertechnik

Von A. H. Bruinsma. 70 Seiten, 41 Bilder. Kart. 7.– DM.

Roboterschaltungen

Elektronische Sinnesorgane und Nervensysteme

Von A. H. Bruinsma. 135 Seiten, 56 Bilder, Kart. 9.50 DM.
Beide Bücher erscheinen innerhalb der Populären Reihe der Philips Fachbücher. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1; (Bezug nur durch den Buchhandel).

Im ersten der beiden inhaltlich aufeinander abgestimmten Bände werden die verschiedenen Multivibratorschaltungen (selbstschwingend, monostabil, bistabil) mit vielen Schaltbildern und Impulsdiagrammen anschaulich erläutert. Das zweite Buch beschreibt zunächst die elektronischen Aufnahmeorgane im Vergleich zu menschlichen Sinnesorganen, also Fotozelle – Auge, Mikrofon – Ohr, Gefühl – NTC-Widerstand, um dann die Voraussetzungen und Schaltungen eines „elektronischen Hundes" und das vielen Ausstellungsbesuchern bekannte elektronische Mühlespiel in allen Einzelheiten zu besprechen. Der Leser erhält damit eine Einführung in die elektronische Schaltungstechnik und einen Einblick in die umfangreiche Denk- und Konstruktionsarbeit, die für elektronische Automaten erforderlich ist.

Elektroakustik

Band IV: Grundlagen der Beschallungstechnik. Von Oberingenieur Herbert Petzoldt. 168 Seiten mit 198 Bildern und 20 Tafeln. Kart. 9.80 DM. Fachbuchverlag, Leipzig.

Nach den Bänden I (Allgemeine Anlagentechnik), II (Angewandte Anlagentechnik) und III (Gegen- und Wechselsprechanlagen) legt der unseren Lesern gut bekannte Verfasser mit diesem vierten Band eine ausgezeichnete Arbeit für den Praktiker vor. Insbesondere ist hier das einleitende Kapitel „Allgemeine Grundlagen" hervorzuheben, das bei aller Knappheit der Darstellung genau die richtige Mischung von Theorie (mit – wie überall in diesem Buch – sparsam angewendeter Mathematik) und praktischer Auswirkung der Schallphänomene bringt. Der Teil II behandelt Anlagen im Freien, Teil III Anlagen in Räumen, und zwar stets an Hand ausgewählter, jeweils charakteristischer Beispiele. Der Stereo-Akustik ist ein geziemender Platz eingeräumt, freilich ohne die letzte Technik mit der Schallplatte als Stereo-Tonträger zu erwähnen, denn das Buch wurde im Frühjahr 1957 abgeschlossen.

Der Tabellenteil bringt viele für die Arbeit des Elektroakustikers wichtige Zahlenwerte, etwa Nachhallzeit/Raumvolumen, Schallschluckgrad von Absorptionsmaterialien, Leistungsbedarf von Räumen, Schallreichweiten usw.

Bei einer Neuauflage des sehr empfehlenswerten Buches müßte die Wiedergabe der Fotografien wesentlich verbessert werden. kt.

Space-Charge Waves and slow electromagnetic waves

Von A. H. W. Beck. 396 Seiten mit zahlreichen Bildern. Preis: 90 shilling. Pergamon Press Ltd., 4 & 5 Fitzroy Square, London, W 1.

In diesem Buch wird eine zusammenfassende Darstellung der Mikrowellenröhre bei Kleinsignalbetrieb gegeben. Während demzufolge alle Typen, die mit geschwindigkeitsmoduliertem Elektronenstrahl – wie Klystrons, Wanderfeldröhren usw. arbeiten, aufgenommen sind, werden Magnetrons nicht behandelt. Ihre Abhandlung würde über den gespannten Rahmen – Kleinsignalsteuerung – zu weit hinausführen. Außerdem gibt es für dieses Fachgebiet wie auch für Trioden mit Raumladungssteuerung bereits genug gründliche Arbeiten.

So beginnt das Buch zunächst mit einer Übersicht über die wichtigen Mikrowellen-Röhrentypen. Ihr folgt eine komprimierte Darstellung der Maxwellschen Gleichungen, wobei besonders die Wellenausbreitung in Hohlleitern berücksichtigt wird. Dann wird gezeigt, daß – um eine Wechselwirkung zwischen Strahl und Welle zu erhalten – letztere erheblich gebremst werden muß (slow wave). Ehe diese Kopplung zwischen Strahl und Welle behandelt wird, bringt der Verfasser zunächst die Theorie des Elektronenstrahls allein (Strahl unbegrenzt, Strahl zylindrisch, Strahl umgeben von metallischen Leitern). Die letzten Kapitel geben die Anwendung der theoretischen Überlegungen auf die verschiedenen Röhrentypen und eine ausführliche Abhandlung über Rauschprobleme, wobei auf dem Rauschverhalten einer gesättigten Diode aufgebaut wird.

Das Buch besticht durch seinen klaren Aufbau und die auf das Wesentliche gerichtete Darstellung. Zu seiner Durcharbeitung benötigt man im wesentlichen die Kenntnis der Bessel-Funktionen und der Matrizen-Rechnung.

Neue Bauanleitung

Ein Leitungssucher mit Transistoren und seine Anwendung

Mit dem hier beschriebenen Gerät können Elektriker und angelernte Hilfskräfte unter Putz verlegte Leitungen und auch Kurzschlüsse und Unterbrechungen darin narrensicher ermitteln. Wie notwendig ein solches Gerät manchmal gebraucht wird, weiß der Verfasser aus eigener Erfahrung, und jeder Elektriker wird bestätigen, wie schwer es ist, eine unsachgemäß verlegte Stegleitung bzw. zutapezierte Verteiler- und Steckdosen aufzufinden, und wieviel schwerer es ist, den Ort eines Kurzschlusses oder einer Unterbrechung in solchen Leitungen zu ermitteln.

Fehler dieser Art sind häufig, denn die Leitungen werden oft durch nachträglich eingeschlagene Nägel bzw. durch die Befestigungshaken der heute sehr beliebten Anbauschränke gefährdet. Die konventionellen Fehlerort-Meßbrücken arbeiten bei gewissenhafter Bedienung der Brücke und sorgfältiger Berechnung der Leitungswiderstände sehr genau, vorausgesetzt, daß zum Speisen der Brücke *Wechselspannung* verwendet wird. Dagegen wurden anläßlich eines Kurzschlusses in einem Neubau Versuche mit Gleichspannungsmeßbrücken durchgeführt. Hierbei stellte sich heraus, daß keine Fehlerortung möglich war, weil sich an der Kurzschlußstelle zwei verschiedene Metalle berührten. Durch den Polarisationseffekt war eine Brückenmessung mit Gleichspannung unmöglich geworden.

Leider fehlen dem Praktiker die erforderlichen Meßbrücken und die notwendige Zeit zur genauen Messung und oft auch die notwendigen theoretischen Kenntnisse, alles Voraussetzungen, die für die Fehlerortung mit einer Meßbrücke unerläßlich sind.

Die Wirkungsweise

des hier beschriebenen leicht nachzubauenden Gerätes beruht auf folgenden Überlegungen:

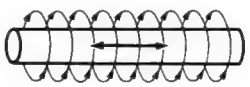


Bild 1. Magnetisches Feld um eine Leitung

Jede unter Wechselspannung stehende Leitung ist nach *Bild 1* von einem elektrischen Wechselfeld umgeben. Bringt man in die Nähe dieses Feldes eine Spule mit offenem Kern, so wird darin eine mehr oder weniger hohe Spannung induziert. Diese Spannung kann man verstärken, so daß ein Lautsprecher oder Kopfhörer ausgesteuert wird.

Die Schaltung des Prüfgerätes

Bei der Konstruktion des Gerätes wurde im Interesse des einfachen Aufbaues und der leichten Bedienung auf Kunstschaltungen und Einstellorgane verzichtet. Die netzunabhängige Stromversorgung, die mechanische Robustheit und der günstige Wirkungsgrad von Transistoren waren für die Schaltung *Bild 2* maßgebend.

Der Eingang des Verstärkers wird von der Suchspule gebildet. Sie soll eine möglichst hohe Windungszahl haben und einen offenen E-Kern besitzen. Im Modell wurde die Spule eines alten Nf-Übertragers verwendet. Sie lieferte mit rund 50 000 Windungen und dem vorhandenen Kern eine genügend große Induktion. Parallel zur Suchspule wurde ein Kondensator von 5 nF geschaltet, um den Eingang auf 50 Hz abzustimmen. Das hatte den Vorteil, daß Störungen durch andere Frequenzen stark unterdrückt wurden und infolge der Resonanz im abgestimmten Kreis auch noch geringste Eingangsspannungen nachgewiesen werden konnten.

Die in der Suchspule induzierte Wechselspannung wird über den 10-µF-Niedervolt-Elektrolytkondensator der Basis des ersten Transistors zugeführt und dort etwa 150fach

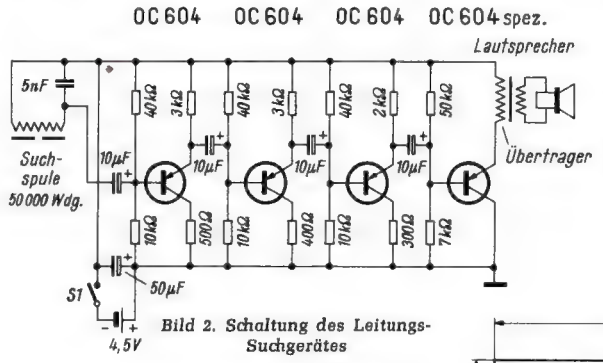


Bild 2. Schaltung des Leitungs-Suchgerätes

verstärkt. In den folgenden beiden Stufen wird die Spannung weiter verstärkt, so daß sie zur Aussteuerung des Leistungstransistors OC 604 spez. ausreicht. Als Endtransistor kann auch bei nicht zu hohen Lautstärkeansprüchen der Typ OC 604 verwendet werden. Im Kollektorkreis des Endtransistors liegt der Ausgangstransformator mit dem kleinen Lautsprecher, der das Störfeld hörbar macht.

Zur Bestückung wurden Transistoren vom Typ OC 604 verwendet, weil sie wenig empfindlich gegen Überlastungen sind und Toleranzen der übrigen Bauelemente geringen Einfluß auf die Verstärkung haben. Beim Nachbau sind also keine Schwierigkeiten zu befürchten, wenn die Nennwerte aus Bild 2 eingehalten werden. Man käme auch mit drei Verstärkerstufen aus, doch wurde darauf Rücksicht genommen, daß Leitungen bisweilen sehr tief verlegt sind oder die Wand aus Stahlbeton besteht. In solchen Sonderfällen ist eine Verstärkungsreserve unbedingt wünschenswert. Als Stromquelle diente eine normale Flachbatterie zu 4,5 V. Als Schalter wurde ein Tastschalter bevorzugt, der nur während des Drückens Kontakt gibt, da sich herausstellte, daß meist nach der Messung das Ausschalten vergessen wird.

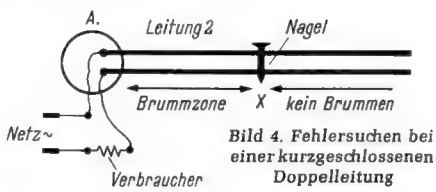


Bild 4. Fehlersuchen bei einer kurzgeschlossenen Doppelleitung

Die Leitungsführung ist unkritisch, ebenso die äußere Form des Gerätes. Für das Modell wurde der Einfachheit halber ein Gehäuse mit etwa 70 mm innerer Weite und 250 mm Länge verwendet. Im vorderen Teil befindet sich nach *Bild 3* die Suchspule und im hinteren Teil der Anzeige-Lautsprecher. Im Inneren war einschiebbar ein Isolierstreifen befestigt, auf dem sich sämtliche Transistoren, Kondensatoren und Widerstände befanden. Die Flachbatterie wurde leicht auswechselbar untergebracht.

Das Arbeiten mit dem Gerät

Um unter Putz liegende Leitungen zu finden fährt man bei eingeschaltetem Gerät mit der Suchspule solange im Bereich der vermuteten Leitung über die Wand, bis im Lautsprecher ein 50-Hz-Brummton hörbar wird. Man braucht nun die Suchspule nur so fortzubewegen, daß im Anzeigelautsprecher stets das Maximum des Brummtones zu hören ist.

Um einen Kurzschluß bzw. eine Unterbrechung in verdeckten Leitungen zu ermitteln, verfährt man folgendermaßen: Nach *Bild 4* sei angenommen, daß die Leitung am Punkt X durch einen eingeschlagenen Nagel kurzgeschlossen ist. Die Leitung ist dann von der speisenden Abzweigdose A abzuklemmen. Nach Bild 4 wird an die abgeklemmte Leitung über einen Verbraucher (möglichst ein Heizofen oder ähnliches mit mindestens 1 kW Leistung) von einer anderen Steckdose die normale Wechselspannung zugeführt. Längs der verdeckten schadhaften Leitung entsteht nun ein sehr starkes magnetisches Wechselfeld, bedingt durch den Strom in Höhe von einigen Ampere. Dieses magnetische Feld bildet sich längs der Leitung nur bis zum Punkt X aus, wo sich der Schluß befindet. Darüber hinaus fließt praktisch kein Strom mehr.

Fährt man nun mit der Suchspule an der Leitung entlang, so wird im Lautsprecher ein starker Brummton hörbar, der am Punkt X, also an der Fehlerstelle, schlagartig aufhört. Diese Fehlerortung ist auf den Zentimeter genau, und eine Beschädigung der Zimmerwand durch längeres Aufstemmen wird vermieden.

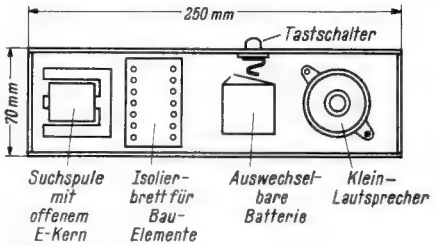


Bild 3. Mechanische Anordnung der Teile des Suchgerätes

Hierzu noch folgende Winke aus der Praxis: Die etwa zusammen mit den Kurzschlußleitungen verlaufenden anderen spannungsführenden Leitungen sollen möglichst abgeklemmt werden. Ist dies nicht angängig, so soll der Stromfluß in diesen Leitungen so gering wie möglich gehalten werden, weil sonst vielleicht der Fehlerort X überhört wird. Außerdem sei darauf hingewiesen, daß in der Nähe befindliche Leuchtstofflampen sowie Drosseln und Transformatoren abgeschaltet werden müssen, da sie ein 50-Hz-Störfeld aufweisen, das noch bis zu 10 m Entfernung nachzuweisen ist.

Auch folgender Punkt ist wegen seiner Eigenart zu beachten: Außer Stegleitungen und NYA- sowie NGA-Leitungen sind die meisten anderen Leitungen (NYM usw.) in mehr oder weniger kurzen Abständen verdrillt. Da nun nach *Bild 5* diese verdrillten Leitungen der Suchspule einmal die Breitseite, im Knotenpunkt aber die Schmalseite zeigen, nimmt die Induktion in der Spule je nach Stellung der Leitung einen anderen Wert an. Im Lautsprecher macht sich dies als an- und abschwellender Ton bemerkbar. Die Messung wird dadurch nicht gestört, wenn man diesen Knoteneffekt kennt. Das Auffinden einer Bruchstelle in einer solchen Leitung ist nicht so eindeutig wie die Bestimmung eines Kurzschlusses, bei einiger Übung und Aufmerksamkeit aber ebenfalls zuverlässig.

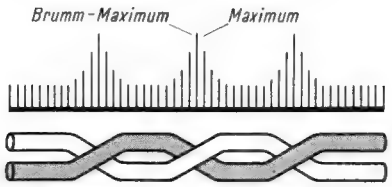


Bild 5. Verlauf der induzierten Spannung bei einer verdrillten Leitung

Bild 6. Fehlersuche bei einer unterbrochenen Ader

Nach *Bild 6* soll am Punkt X eine Ader unterbrochen sein. In der Abzweigdose A wird die unterbrochene Leitung an die Wechselspannung führende Phase geklemmt und die parallel laufende andere Leitung an Null gelegt. Zweckmäßig sind sämtliche anderen in der gleichen Richtung verlaufenden Leitungen ebenfalls an Null zu legen. Da in der unterbrochenen Leitung kein Strom fließen kann, ist auch kein magnetisches Feld vorhanden. Allerdings bildet sich zwischen den beiden Adern bis zum Punkt X ein statisches Feld aus. Obgleich dessen Energie sehr gering ist, reicht sie doch aus, um das Suchgerät ansprechen zu lassen. Man wird also beim Entlangfahren mit der Suchspule an der unterbrochenen Leitung nur bis zum Punkt X einen leichten Brummton feststellen können. Bei dieser Messung müssen unbedingt alle spannungsführenden Leitungen im näheren Umkreis abgeklemmt werden, da sie sich sehr störend bemerkbar machen.

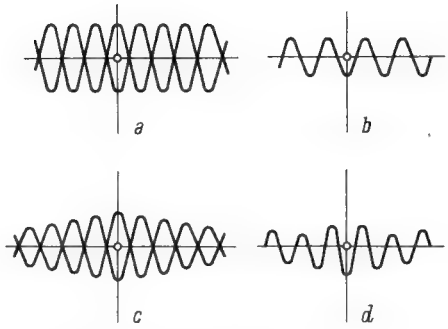


Bild 7. Oszillogramme der Spannung in der Suchspule. a = kurzgeschlossene Stegleitung, b = unterbrochene Stegleitung, c = Schluß in einer NYM-Leitung, d = Unterbrechung in einer NYM-Leitung

In *Bild 7* sind noch einige Oszillogramme dargestellt. Sie sollen Aufschluß über die in der Suchspule induzierten Spannungen bei verschiedenen Messungen und Bedingungen geben.

G. Jung

Transistor-Kleinstempfänger für Kopfhörerempfang

Der nachstehend beschriebene Kleinempfänger nach *Bild 1* wiegt nur 100 g und ist mit den Abmessungen 81 × 56 × 17 mm kleiner als eine Zigarettenpackung.

Die *Schaltung (Bild 2)* besteht aus einem rückgekoppelten Audion (OC 45) für Mittelwelle mit drei nachfolgenden RC-gekoppelten Nf-Verstärkerstufen (3 × OC 71). Durch die Anwendung von Rückkopplung und Gegenkopplung in Verbindung mit induktiver Abstimmung, dargestellt als Strom-Rück- bzw. Gegenkopplung über den Emitterkreis, lassen sich Schwingkreis und Transistor über den Abstimmbereich so aneinander anpassen, daß der Hf-Transistor immer in dem für die Demodulation günstigen Arbeitspunkt (nichtlinearer Teil der I_b/I_c-Charakteristik) bei gleichzeitiger Entdämpfung des Schwingkreises betrieben werden kann.

Um größtmögliche Verstärkung zu erzielen und um Einzelteile bei der gedrängten Bauweise einzusparen, wurde auf Stabilisierung der Transistor-Arbeitspunkte verzichtet. Der Empfänger arbeitet im Temperaturbereich von etwa + 5° C bis 30° C einwandfrei [1]). Die Kreiskapazität von rund 310 pF wurde durch eine Reihenschaltung von zwei Kondensatoren dargestellt, um über diesen kapazitiven Spannungsteiler eine Zusatzantenne lose ankoppeln zu können.

Bild 1. Größenvergleich zwischen dem Transistor-Taschenempfänger und einer Zigarette

Die parallel zum Hörer liegende Kombination aus 1,6 kΩ und 0,1 µF wurde für die Verbesserung des Klangbildes als zweckmäßig befunden. Sie läßt das unvermeidliche Rauschen weniger in Erscheinung treten. Die gleiche Wirkung hat ein einzelner Kondensator von 50 nF. Er stand jedoch nicht in der erforderlichen kleinen Abmessung zur Verfügung.

[1]) In diesem Zusammenhang sei auf folgende Arbeit aufmerksam gemacht: *Temperaturstabile Transistorschaltung nach dem Prinzip der halben Speisespannung* (Valvo-Berichte, September 1958, Seite 81). Darin wird beschrieben, daß auf den üblichen Basis-Spannungsteiler zur Temperaturkompensation verzichtet werden kann, wenn der ohmsche Widerstand im Kollektorkreis gerade die halbe Speisespannung aufnimmt. Es ergibt sich dann, neben verschiedenen anderen Vorteilen, gleichfalls eine Temperaturstabilisierung. Anscheinend liegt ein solcher Fall hier vor (Anmerkung d. Redaktion).

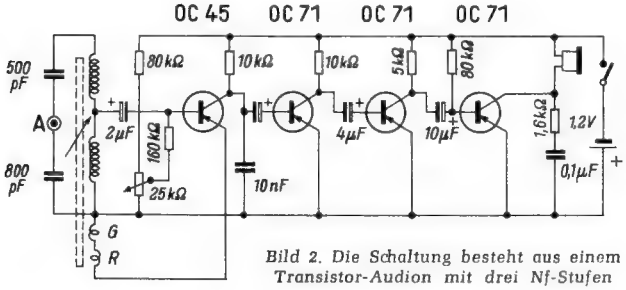


Bild 2. Die Schaltung besteht aus einem Transistor-Audion mit drei Nf-Stufen

Als *Stromquelle* wurde eine Deac-Knopfzelle Typ 150 DK) verwendet, die fest in die Schaltung eingelötet wurde. Die Kapazität der Zelle von 150 mAh ermöglicht einen etwa 80stündigen Betrieb des Gerätes. Von der Verwendung eines Trockenelements wurde abgesehen, da erfahrungsgemäß eine einwandfreie Kontaktgabe an den Batteriepolen bei den schwachen Strömen schwer erreicht werden kann.

Das Aufladen der Knopfzelle erfolgt über die in ihrer Polarität gekennzeichneten Verschlußschrauben des Schalengehäuses. Für die Ladung kann ein einfaches Netzgerät nach Art der in den aufladbaren Taschenlampen verwendeten Netzteile benutzt werden. Aus Gründen der Einfachheit und des Preises ist jedoch die Aufladung mit einer 1,5-V-Monozelle vorzuziehen. Als *Ladegerät* genügt dann eine Halterung für die Monozelle, die mit federnden Kontakten auf das Gerät aufgeklemmt wird. Die Unverwechselbarkeit der Kontakte kann z. B. dadurch gewährleistet werden, daß die Kontaktplatte so abgewinkelt wird, daß der aus dem Gehäuse herausragende Ferritstab ein falsches Aufsetzen nicht gestattet.

Das Gehäuse wurde aus zwei Bakelitkästen (Type 7004/W, alte Ausführung) der Fa. Karl Jautz, Plochingen, hergestellt, indem die ursprünglich 27 mm hohen Kästen auf die benötigte Höhe zugeschnitten und zu zwei Schalen zusammengefügt wurden. Die eingepreßten Gewindebuchsen wurden mit Lötanschlüssen für die Ladestromzuführung versehen und mit Araldit eingeklebt.

Der Raum wurde so aufgeteilt, daß der eigentliche Empfangsteil nach *Bild 3* nur wenig mehr als die Hälfte einnimmt, während der übrige Teil die Unterbringung des Kleinhörers mit Anschlußschnur ermöglicht. Dem Empfangsteil kann mehr Platz zugemessen werden, wenn man die Anschlußschnur außen um das Gehäuse wickelt und den freien Innenraum nur zur Unterbringung des Kleinhörers verwendet *(Bild 4)*. Im Mustergerät wurde für die Halterung der Transistoren zu Versuchszwecken Fassungen benützt, auf die jedoch verzichtet werden sollte.

Die bei induktiver Abstimmung für den Mittelwellenbereich notwendige Induktivitätsvariation von etwa 10 : 1 wird durch Herausziehen des Ferritantennenstabs aus der Schwingkreisspule auf einem Weg von etwa 45 mm bewirkt. Der Wicklungsträger ist ein Hartpapierrohr, das an der Ferritaustrittseite

Im Modell verwendete Einzelteile

2 Bakelitkästen	Jautz, 7004/W „alt"
1 Ferritstab 80 × 10 ⌀	Stemag 03196
1 Deac-Knopfzelle	150 DK mit Lötfahnen
1 Knopfpotentiometer Dralowid	51 GB, 25 kΩ lin m. Schalter
1 Transistor	OC 45, Valvo
3 Transistoren	OC 71, Valvo
1 Elektrolyt-Kondensator	2 µF, 3 V
2 Elektrolyt-Kondensatoren	4 µF, 3 V
1 Elektrolyt-Kondensator	10 µF, 3 V
1 Schichtwiderstand	160 kΩ 0,1 W
2 Schichtwiderstand	80 kΩ/0,1 W
2 Schichtwiderstand	10 kΩ 0,1 W
1 Schichtwiderstand	5 kΩ/0,1 W
1 Kondensator	50 nF
1 Kondensator, keramisch	10 nF
1 Kondensator	500 pF
1 Kondensator	800 pF
3 m Hf-Litze 30 × 0,07	
1 Kleinhörer mit Schnur	HM 31/T, 2000 Ω, Sennheiser Elektronik
1 Schichtwiderstand	1,6 kΩ/0,1 W
1 Kondensator	0,1 µF, Siemens, Typ MKL

Vollständiger Bausatz zu beziehen von: Aco, München, Scharfreiterstraße 9.

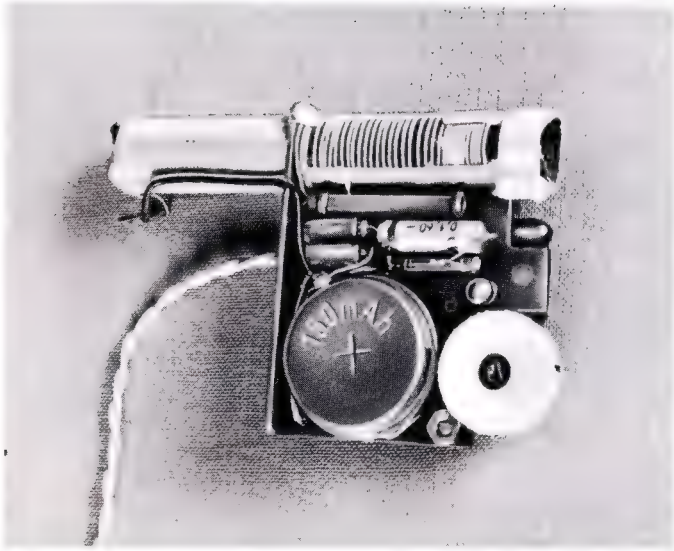


Bild 3. Empfangsteil und Ferritantenne

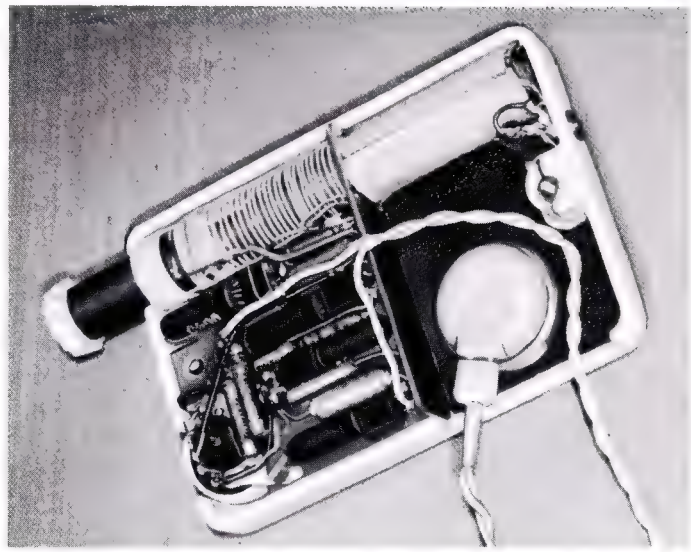


Bild 4. Empfangsteil im Gehäuse. Der Stab der Ferritantenne wird zum Abstimmen mehr oder weniger weit aus der Wicklung herausgezogen

nach *Bild 5* auf einer Breite von 5 mm zur Hälfte abgeschnitten und mit einem Ring von textilumsponnenem Gummiband versehen wurde, so daß der Ferritstab die für eine definierte Abstimmung notwendige Reibung erfährt.

Die nachstehende Wicklungsanordnung hat sich als zweckmäßig erwiesen, um sowohl eine günstige Verteilung des erfaßten Frequenzbereichs auf den Abstimmweg, als auch einen möglichst gleichmäßigen Rückkopplungseinsatz über den ganzen Bereich hinweg zu erreichen.

Ferritstab: Stemag 03196, 10 mm ⌀, 80 mm lang.

L 1 Kreiswicklung: 85 Wdg. Hf-Litze 30 × 0,05; Ankopplung des Transistors OC 45 bei $^1/_3$, d. h. nach 28 Wdg.

L 2/R Rückkopplungs-Wicklung: 5 bis 7 Wdg. Hf-Litze 30 × 0,05 am masseseitigen („kalten") Ende von L 1, gegensinnig zu L 1, in Reihe mit

L 2/G Gegenkopplung: 1 Wdg., gleichsinnig mit L 1, etwa in der Mitte des Spulenkörpers.

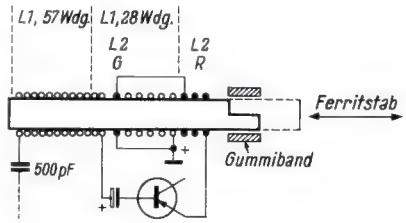


Bild 5. Anordnung der Spulenwicklungen

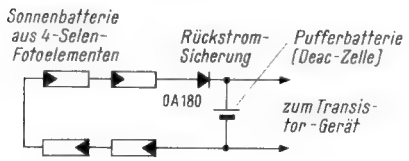
Das Gerät wurde an Orten mit unterschiedlicher Empfangslage im süddeutschen Raum erprobt und zeigte ohne Zusatzantenne bei sachgemäßer Bedienung etwa die gleiche Empfindlichkeit wie ein kleiner Batterie-Koffersuper mit Ferritantenne. In Stuttgart ist z. B. am Tage der Empfang von fünf Sendern möglich (drei Programme: SWF, SDR, AFN), in den Nachtstunden erhält man Fernempfang der stärkeren europäischen Sender.

Günter Priebe

Versuche mit einer Sonnenbatterie

Der Amateur kann heute Versuche mit einer Sonnenbatterie anstellen, denn es werden nunmehr handelsübliche Selen-Fotoelemente angeboten[1]). Elemente mit großer Wirkfläche sind preisgünstiger und besser für diesen Zweck geeignet. Eine Sonnenbatterie mit vier Elementen gibt die Ladespannung für eine Deac-Knopfzelle und ladet deren Kapazität von 20 mAh bei Sonnenschein in einem Tag voll auf. Man kann mit einer solchen Sonnenbatterie nach dem Schema von *Bild 1* Transistor-Geräte betreiben, wobei sich die Betriebszeit nach dem Verbrauch richten muß.

Eine aus acht Elementen bestehende Sonnenbatterie kostet rund 100 DM. Dazu werden



Prinzipschaltung einer Sonnenbatterie

Einzelelemente von der Größe 42 × 33 mm mit einer Wirkfläche von 1100 mm² verwendet. Eine solche Batterie hat sich im Dauerbetrieb lange Zeit sehr gut bewährt.

Eine Sonnenbatterie mit nur vier Fotoelementen leistet die Hälfte, kostet aber auch nur den halben Preis. Sie wurde ebenfalls lange Zeit erprobt. Es galt dabei, einen möglichst gleichmäßigen Ladestrom zu bekommen. Darum wurde sie nicht dem Sonnenlicht ausgesetzt, sondern nach Norden gerichtet. Der erzielte Ladestrom schwankte zwischen 0,5 und 1,5 mA für eine Deac-Zelle je nach den Witterungsverhältnissen. Die 0,5-mA-Grenze wurde im März bereits 7 Uhr morgens erreicht und erst nach 20 Uhr unterschritten. Selbst an trüben Tagen fließt ein Ladestrom von 1 mA. Es ist verwunderlich, wie gleichmäßig die Ladekurve durchweg verläuft. Über ¼ Jahr wurde eine Ladeleistung von über 15 mAh pro Tag als Durchschnitt registriert. Die Schwankungen lagen mit ganz wenigen Ausnahmen unter ± 10 %. Als Rückstrom-Sicherung wurde eine Golddraht-Diode OA 180 (Telefunken) verwendet. H. Schurig

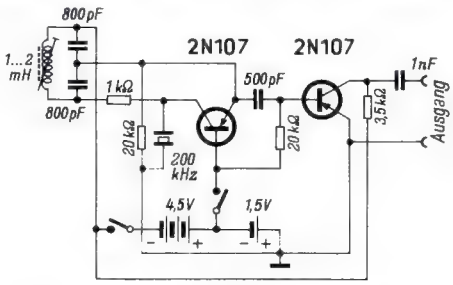
[1]) Selen-Fotoelemente, Hersteller: Vakuumtechnik, Erlangen. Preisvergleich: Abmessungen 24 × 12 mm 6.– DM, 42 × 12 mm 8.– DM, 42 × 33 mm 12.– DM.

Licht als Energiequelle zum Aufladen von Akkumulatoren. FUNKSCHAU 1957, Heft 20, Seite 553
Belastungsversuche an einer Sonnenbatterie. FUNKSCHAU 1958, Heft 5, Seite 104

Standardfrequenz-Generator mit Transistoren

Für die verschiedensten Arbeiten in Labor und Werkstatt ist ein Standardfrequenz-Generator von großem Wert. Zwar läuft ein solcher Generator auf einer einzigen, durch einen Kristall bestimmten Frequenz, doch bringt er ein ganzes Frequenzspektrum hervor, wenn die ursprünglich sinusförmigen Schwingungen beschnitten werden und so den Charakter von Rechtecken erhalten. Dann treten im Abstand der Grundfrequenz Schwingungen auf, die bis in den UKW-Bereich verfolgt und zu Meßzwecken verwendet werden können. Die Form der in den Amplituden beschnittenen Schwingungen kann auch zur Kontrolle von Oszillografen benutzt werden.

Recht handlich wird ein Standardfrequenz-Generator, wenn er mit Transistoren aufgebaut wird. Dafür gibt die nebenstehende *Schaltung* ein Beispiel. Der linke Transistor



2 N 107 schwingt in einer etwas abgewandelten Colpittsschaltung auf der Frequenz des Kristalls (200 kHz), wenn der aus der Spule und den beiden hintereinandergeschalteten Kondensatoren gebildete Resonanzkreis mit Hilfe des Spulenkerns auf diese Frequenz abgestimmt ist. Die hier erzeugten sinusförmigen Schwingungen gelangen an den rechten Transistor gleichen Typs, der nach Art des Audions geschaltet ist, übersteuert wird und die positiven Amplituden abschneidet. Am Ausgang steht die Grundfrequenz mit zahlreichen Oberschwingungen zur Verfügung. Die Spannung der Grundfrequenz beträgt 3,5 V von Spitze zu Spitze, die Ausgangsimpedanz 1000 Ω; Harmonische reichen weit über 10 MHz hinaus. Die Frequenzstabilität ist so groß, daß sich die Oszillatorfrequenz nur um 5 Hz ändert, wenn der Ausgang des Oszillators kurzgeschlossen wird.

-dy

Beyer, D. S.: Portable Transistor Frequency Standard. Electronics, Juni 1957, Seite 194

Das Magnetophon 85 Stereo

Ein Heimtonbandgerät für den Amateur

Heimtonbandgeräte mit „halbierten" Bandgeschwindigkeiten konnte man unter Beibehaltung der Spielzeit kleiner und handlicher bauen und dadurch den Gerätepreis und auch die Bandkosten herabsetzen. Dies gelang aber erst, nachdem einige fertigungstechnische Schwierigkeiten überwunden waren. Es galt einerseits, Tonköpfe mit extrem engen Spalten bei kleinsten Toleranzen serienmäßig zu fertigen, um bei den kleinen Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec den gleichen Frequenzumfang zu erzielen wie früher bei den doppelten Geschwindigkeiten. Andererseits war der Gleichlauf zu verbessern, denn bekanntlich wird bei kleinen Bandgeschwindigkeiten das Gleichlaufproblem kritischer.

Telefunken begann diese Entwicklung mit den Tonbandgeräten Magnetophon KL 65 X und Magnetophon 75. Beide Geräte arbeiten mit den Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 4,75 cm/sec und erreichen bei 9,5 cm/sec einen Frequenzumfang bis zu etwa 16 000 Hz.

Bild 1. Das Magnetophon 85 Stereo. Es besitzt zwei Geschwindigkeiten 9,5 und 19 cm und einen Frequenzgang von 30...20 000 Hz bei 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Das Gerät ist neben einkanaliger Aufnahme/Wiedergabe auch für stereofone Wiedergabe eingerichtet. Es verfügt über zwei unabhängige Transistor-Stereo-Vorverstärker

Ständig wächst der Kreis der Tonband- und Tonfilmamateure, die ihr Hobby in einer studiomäßigen Programmgestaltung sehen. Für diesen Kreis wurde das Magnetophon 85 entwickelt *(Bild 1)*. Es unterscheidet sich äußerlich von den kleineren Heimtonbandgeräten zunächst durch die 18er Spulengröße und die zweite Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec. Die gleichen Verfahren, die zur Verbesserung der Tonqualität bei kleineren Bandgeschwindigkeiten führten, wurden für das Magnetophon 85 übernommen und dadurch bei 19 cm/sec eine Gleichlaufgenauigkeit erreicht, wie sie sonst nur bei Studiogeräten anzutreffen ist. Der Frequenzumfang reicht von 30 bis zu 20 000 Hz, die Dynamik beträgt bei beiden Bandgeschwindigkeiten mehr als 50 dB (nach Hersteller-Angaben).

Gleichlauf und Tonqualität

Bei hoher, aber serienmäßig eingehaltener Präzision des Antriebsmechanismus lassen sich bei 9,5 cm/sec die Tonhöhenschwankungen unter ± 0,4 % und bei 19 cm/sec unter ± 0,2 % halten. Was bedeuten nun diese Werte und welchen Einfluß haben sie auf die Tonqualität eines Gerätes?

Tonhöhenschwankungen sind bekanntlich Frequenzmodulationen, die durch periodische Änderungen der Bandgeschwindigkeit entstehen und im wesentlichen durch einen geringen exzentrischen Lauf irgendwelcher Antriebsteile ausgelöst werden. Überschreiten die Tonhöhenschwankungen ein gewisses Maß, so werden sie als „Jaulen" oder als „Tremolo" besonders unangenehm empfunden. Es ist nun wichtig zu wissen, bei welcher prozentualen Geschwindigkeitsschwankung die Hörbarkeitsgrenze liegt. Darüber sind in jüngerer Zeit umfangreiche Ermittlungen angestellt worden. Besonders aufschlußreich waren die Untersuchungen von *Stott* und *Axon*[1]), die zur Festlegung einer Hörschwellenkurve führten. Dabei wurde festgestellt, daß reine Sinustöne zur subjektiven Beurteilung von Tonhöhenschwankungen ungeeignet sind und daß man deshalb für solche Untersuchungen ausgewählte Musikprogramme verwenden muß, bei denen die Hörbarkeitsgrenze am niedrigsten liegt. Bei der Wiedergabe von Klaviermusik werden Tonhöhenschwankungen am leichtesten wahrgenommen, weil Klaviertöne sehr langsam ausschwingen und weil ein natürliches Tremolo, wie es bei fast allen anderen Musikinstrumenten anzutreffen ist, beim Klavier fehlt. Deshalb wurde zur Ermittlung der Hörbarkeitsgrenze Klaviermusik zugrundegelegt *(Bild 2)*. Tonbandgeräte, die unterhalb dieser Grenze liegen, bezeichnet man daher auch als *klavierfest*.

Ein Tonbandgerät, das eine gewisse periodische Geschwindigkeitsschwankung aufweist, erzeugt bei Aufnahme eines reinen Sinustones eine entsprechende Änderung der Bandwellenlänge. Wird die Aufzeichnung auf demselben Gerät wiedergegeben, so kann eine Verdoppelung des gerätebedingten Gleichlauffehlers auftreten, wenn das Minimum der Bandwellenlänge mit dem Geschwindigkeitsmaximum bei der Wiedergabe zusammentrifft. Mit diesem Extrem muß man aber in der Praxis rechnen, denn bei jedem Tonbandgerät ist stets ein geringer Bandschlupf vorhanden, der zur Folge hat, daß die Tonhöhenschwankungen Maxima und Minima durchlaufen.

Die für Tonbandgeräte angegebenen Schwankungswerte beziehen sich daher auf den zwischen Aufnahme und Wiedergabe auftretenden maximalen Gleichlauffehler.

Die Gehörschwellenkurve von Stott und Axon zeigt, daß der Grenzwert von der Schwankungsperiode (Wobbelfrequenz) abhängt. Am niedrigsten liegt er bei Wobbelfrequenzen zwischen 4 und 6 Hz und beträgt für diesen Frequenzbereich etwa ± 0,4 %. Es ist also wichtig, daß bei diesen Frequenzen, die leider in Tonbandgeräten auf Grund ihrer Bandgeschwindigkeiten bevorzugt vorkommen, die Tonhöhenschwankungen unterhalb ± 0,4 % bleiben.

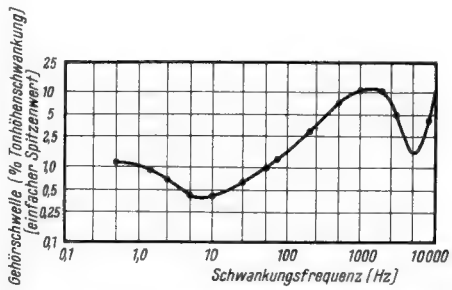


Bild 2. Hörbarkeitsgrenze von Tonhöhenschwankungen bei kritischer Klaviermusik nach Stott und Axon

Diese Forderung läßt sich bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec gerade noch erfüllen. Eine Verbesserung des Gleichlaufs scheint also keinen praktischen Sinn zu haben, weil man die Verbesserung nicht wahrnehmen kann. Anders verhält es sich aber, wenn gute Konzertaufnahmen kopiert werden sollen, wie es beim Rundfunk und in Amateurkreisen an der Tagesordnung ist. Wie zwischen Aufnahme und Wiedergabe auf demselben Gerät ein doppelter Gleichlauffehler entstehen kann, so können beim Umkopieren eines Tonbandes noch weitere Störungsanteile hinzukommen. Deshalb gelten für Rundfunk- und Amateurtonbandgeräte schärfere Gleichlaufforderungen.

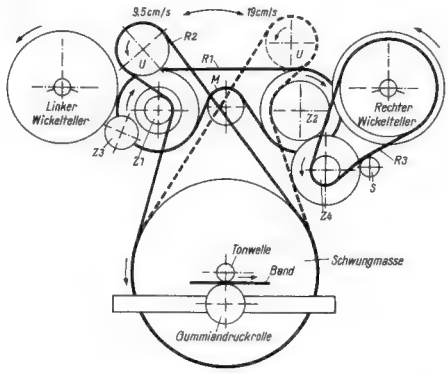


Bild 3. Schema des mechanischen Antriebs

Man entschloß sich aus diesem Grunde beim Magnetophon 85 als Zweitgeschwindigkeit 19 cm/sec vorzusehen. Diese Geschwindigkeit bringt für den Amateur den weiteren Vorteil, daß sich Bänder wesentlich einfacher cuttern lassen als bei der nächst niedrigeren Bandgeschwindigkeit.

Antrieb

Die Forderungen, die an den Antrieb eines Tonbandgerätes zu stellen sind, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

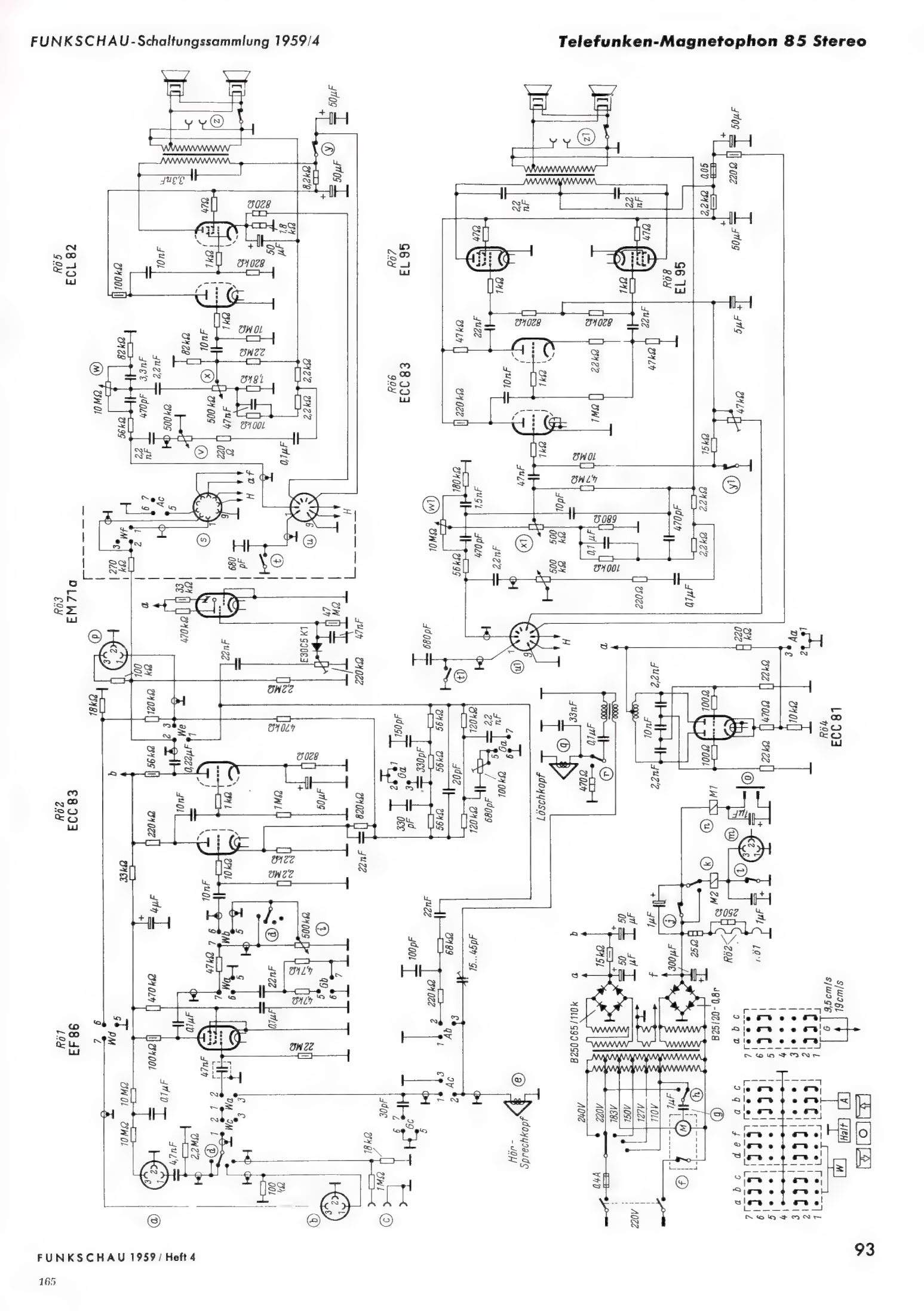
1. Einfache Umschaltung der Bandgeschwindigkeit.
2. Möglichst schlagfreier Lauf der Tonrolle. Die Tonrolle muß stabil sein und darf daher im Durchmesser nicht zu klein gewählt werden.
3. Der Antrieb soll dauerhaft sein. Es muß gewährleistet werden, daß die Tonhöhenschwankungen unterhalb der Hörbarkeitsgrenze liegen und daß sie sich im Dauerbetrieb des Gerätes nicht erhöhen.

Diese Bedingungen lassen sich am besten durch einen indirekten Antrieb verwirklichen. Telefunken verwendet daher im Magnetophon 85 ein ähnliches Antriebsprinzip wie bei den kleineren Geräten KL 65 X und 75. Dieser Flachriemenantrieb hat sich in Bezug auf Tonhöhenschwankungen und Dauerhaftigkeit hervorragend bewährt. Der Riemen stellt ein mechanisches Filter dar, denn alle Störungsanteile, die durch geringe Exzentrizitäten der Laufrollen hervorgerufen werden oder von Winkelgeschwindigkeitsänderungen des Motors herrühren, kommen durch die Riemenelastizität an der Tonwelle nicht mehr zur Auswirkung. Sehr wichtig ist aber, daß die verwendeten Flachriemen eine möglichst konstante Dicke haben. Als Antriebsradius wirkt nämlich nicht der Radius der Antriebsriemenscheibe, sondern dazu addiert sich die halbe Riemendicke. Ändert sich die Riemendicke über den Riemenumfang, so tritt eine periodische Geschwindigkeitsänderung auf, die wegen der niedrigen Riemenumlauffrequenzen nicht von der Schwungmasse der Tonwelle aufgefangen werden kann. Die Riemen werden — was nur bei Flachriemen möglich ist — auf eine Dickenschwankung kleiner als 20 µ geschliffen, und dadurch wird ein störungsfreier Lauf erzielt.

Das Antriebsschema *(Bild 3)* zeigt die Arbeitsweise. Ein zweipoliger Asynchronmotor M treibt über den Flachriemen R 1 die Zwi-

[1]) A. Stott und P. E. Axon: The subjective discrimination of pitch and amplitude fluctuations in recording systems.
Proceedings of the Institution of Electrical Engineers. Part B, 1955, Seite 643.

Telefunken-Magnetophon 85 Stereo



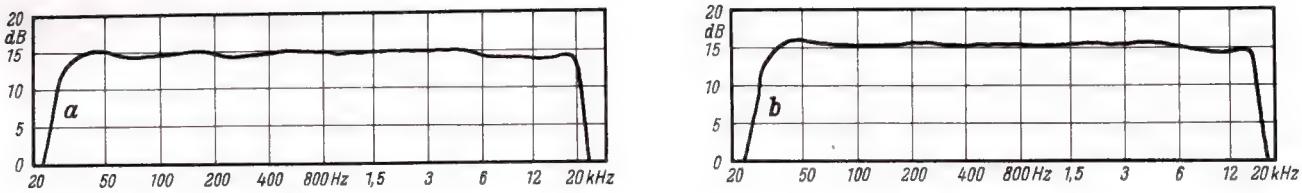


Bild 5. Über-Alles-Frequenzgänge des Magnetophons 85; a = s = 19 cm/sec, b = 9,5 cm/sec

schenräder Z 1 und Z 2 an, die auf ihrer oberen Hälfte im Verhältnis 1 : 2 unterschiedlich abgestuft sind. Von der Umschaltrolle U führt ein zweiter Riemen R 2 zur Schwungmasse der Tonwelle. Durch Umlegen eines Schalthebels kann die Umschaltrolle U über einen Kipphebel nach links oder rechts bewegt werden. Dabei wird der Riemen R 2 wahlweise mit dem linken Zwischenrad Z 1 für 9,5 cm/sec oder dem rechten Zwischenrad Z 2 für 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit in Eingriff gebracht. Bei Aufnahme und Wiedergabe spannt die Spannrolle S den Rutschriemen R 3 und drückt gleichzeitig die Riemenrolle Z 4 gegen das Zwischenrad Z 2. Dadurch erhält der rechte Wickelteller das zum Aufwickeln des von der Tonrolle geförderten Bandes benötigte Drehmoment.

Zum Umspulen werden die Zwischenräder Z 1 bzw. Z 2 mit den entsprechenden Wickeltellern gekoppelt. Bei Vorlauf treibt Z 2 den rechten Wickelteller direkt an, während bei Rücklauf zur Drehrichtungsumkehr das Umkehrrad Z 3 zwischen Z 1 und den linken Wickelteller eingreift.

Das Drehzahlverhalten eines Asynchronmotors ist infolge des Schlupfes belastungs- und spannungsabhängig. Um die Bandgeschwindigkeit recht genau einhalten zu können, muß die Drehzahltoleranz – auch bei möglichen Abweichungen der Netzspannung – innerhalb sehr kleiner Grenzen liegen. Das gilt natürlich nur für den Aufnahme- und Wiedergabebetrieb. Der Momentanbedarf für Aufnahme und Wiedergabe streut von Gerät zu Gerät um etwa ± 10 %. Rechnet man außerdem mit einer möglichen Abweichung der Betriebsspannung von ± 10 %, dann tritt die höchste Motordrehzahl bei kleinstem Moment (–10%) und höchster Spannung (+10%) auf. Umgekehrt erhält man die kleinste Drehzahl bei größtem Moment und kleinster Spannung.

Zwischen diesen beiden Extrembedingungen beträgt beim 85-Motor der Drehzahlunterschied maximal nur ± 1 %. Um eine so große Drehzahlsteifigkeit zu erhalten, muß das Kippmoment des Motors weit größer sein, als das für Aufnahme und Wiedergabe benötigte Betriebsdrehmoment. Im Interesse einer schnellen Umspulgeschwindigkeit wird aber auch für den schnellen Vor- und Rücklauf ein bedeutend größeres Drehmoment vom Motor verlangt. Es muß um so größer sein, je größer die Bandspulen sind. Beim Magnetophon 85 mit seinen 18er-Spulen wird deshalb beim Umspulen das Drehmoment des Motors durch Hochschalten der Hilfsphasenspannung gegenüber dem Spielbetrieb (Aufnahme und Wiedergabe) noch weiter erhöht. Die Erwärmung des Motors bleibt selbst bei einem Umspul-Dauerbetrieb noch unterhalb der zulässigen Grenze ($T_U \leq 70^0$ C). Aus Sicherheitsgründen ist aber im Motor ein Thermoschalter untergebracht, der bei einer Absolut-Temperatur oberhalb 100° C den Gesamtstromkreis des Gerätes unterbricht und nach genügender Abkühlung selbsttätig wieder einschaltet.

Bandzugsteuerung

Telefunken verwendet in seinen bisherigen Heimtonbandgeräten, so auch im Magnetophon 85, ein durch Fühlhebel gesteuertes Bremsensystem (Feinfühlautomatik), das folgende Aufgaben zu erfüllen hat:

a) Aufnahme und Wiedergabe: Die linke Bremse ist so eingestellt, daß vor den Köpfen ein Bandzug von etwa 70 g herrscht. Der Steuerstift der Bremse, über den das Tonband geführt ist, hält diesen Bandzug vom Anfang bis zum Ende des Bandes konstant. Wäre die automatische Steuerung nicht vorhanden, so würde der Bandzug mit abnehmendem Wickeldurchmesser linear ansteigen. Das Durchmesserverhältnis einer vollen zu einer leeren 18er Spule beträgt etwa 3 : 1. Im gleichen Verhältnis würde sich der Bandzug ohne die automatische Steuerung ändern und dadurch ein zu hoher, nicht tragbarer Bandzug entstehen.

b) Vorlauf/Rücklauf: Genau wie bei Aufnahme und Wiedergabe hält die Bremse am Abwickelteller den Bandzug über die gesamte Bandlänge unabhängig vom Wickeldurchmesser konstant und sorgt so für einen gleichmäßig festen Bandwickel. Die Bremse am Aufwickelteller ist durch eine mechanische Bremsabhebung unwirksam. Beim Schalten auf Vor- oder Rücklauf fangen die Fühlhebel der Bremsen die durch die plötzliche Beschleunigung der Bandspulen sonst unvermeidlichen hohen Bandzugspitzen auf, so daß die Tonbänder mechanisch nie zu hoch beansprucht werden.

c) Halt: Für ein schleifenfreies Anhalten des Bandes nach dem schnellen Umspulen ist es wichtig, daß der Abwickelteller stets stärker gebremst wird als der Aufwickelteller. Die Bremsen sind deshalb so konstruiert, daß sie sich in Ablaufrichtung des Tonbandes einkeilen und dadurch einen stärkeren Druck auf die Bremsflächen der Mitnehmerteller ausüben als in der Aufwickel-Drehrichtung.

Die elektrische Schaltung

Da sich in der letzten Zeit eine gewisse Norm in der Verstärkertechnik für Magnettongeräte herausgebildet hat und über die prinzipielle Wirkungsweise der Schaltungen mehrfach berichtet wurde, sollen an dieser Stelle nur einige Besonderheiten am Verstärker des Magnetophon 85 erwähnt werden (Schaltung auf Seite 93).

In der Aufnahmestellung des kombinierten Aufnahme/Wiedergabeverstärkers läßt sich der Verstärkereingang mit Hilfe des Eingangswahlschalters auf eine der drei Eingangsbuchsen *Mikrofon, Rundfunk* oder *Platte* schalten. Die vierte Stellung des Schalters ermöglicht eine Veränderung der Wiedergabelautstärke, wenn beispielsweise über Kopfhörer abgehört werden soll. Normalerweise erfolgt die Lautstärkeeinstellung am Endverstärker oder am angeschlossenen Rundfunkgerät. Die maximale Spannung am Wiedergabeausgang entspricht der Diodenspannung im Rundfunkgerät, damit bei Bandwiedergabe die richtige physiologische Lautstärkeregelung erhalten bleibt.

Die Erweiterung des Frequenzbereiches bis zu etwa 16 kHz bei 9,5 cm/sec erfordert einen sehr steilen Anstieg der Aufnahme-Höhenanhebung zwischen 10 und 16 kHz, um den festgelegten Frequenzgang der Bandmagnetisierung zu erzielen. Diese Höhenentzerrung wird in einem mehrgliedrigen RC-Gegenkopplungskreis zwischen Anode der dritten und Katode der zweiten Röhrenstufe hervorgerufen.

Bei Wiedergabe wird die zur Entzerrung der Spaltverluste notwendige Höhenanhebung durch Kopfresonanz erhalten. Zur Entzerrung des Bandfluß-Frequenzganges dient das dem Anodenwiderstand der ersten Röhre parallel geschaltete RC-Glied.

Um eine möglichst große Dynamik zu erzielen, wurden verschiedene Maßnahmen getroffen: Für die Stromversorgung des Gerätes wurde ein besonders streuarmer Philberth-Transformator vorgesehen. Der Motor ist mit einer kräftigen Hyperm-Abschirmung umgeben, um die Einstreuungen auf den Kopf und den Verstärker klein zu halten. Der Gummirollen-Andruckmagnet wird mit Gleichstrom gespeist, aus dem selben Stromkreis werden die beiden Nf-Röhren des Aufnahme/Wiedergabeverstärkers geheizt.

Um die Hf-Spannung (63 kHz) zum Löschen und Vormagnetisieren zu erzeugen, wird ein Gegentakt-Oszillator mit der Röhre ECC 81 verwendet. Bei Betätigung der mit der Aufnahmesperre gekoppelten Tricktaste wird der Löschkopf vom Oszillator abgetrennt und dafür ein Ersatzwiderstand eingeschaltet.

Heinrich Schröder

Beschriften von Magnettonbändern

Zum Beschreiben von Magnetton-Vorspannbändern eignet sich sehr gut der Stift

All-Stabilo Nr. 8008 der Schwan Bleistiftfabrik Nürnberg.

Auch lassen sich damit auf allen glänzenden Flächen (Glas, Kunstdruckpapier usw.) einwandfreie Beschriftungen anbringen.

Aus der Welt der Tonbandamateure

Ich und das Mikrofon

Unter diesem Motto veranstaltet die Landesarbeitsgemeinschaft für kulturelle Jugendpflege des Landes Nordrhein-Westfalen einen Tonbandwettbewerb für Einzelpersonen bis zum vollendeten 25. Lebensjahr und für Gruppen wie Schulklassen und Klubs, wobei Berufsschauspieler, -musiker und -reporter ausgeschlossen bleiben. Der Wettbewerb unter der Leitung von *Jörn Thiel*, Dozent an der Musischen Bildungsstätte Remscheid, läuft von Januar bis einschließlich April dieses Jahres. Jedem Teilnehmer wird erlaubt, in jedem Monat eine Tonbandaufnahme aus einem der vier Gebiete – Hörszene, Musik, Dokumentar/Reportage und Trick/Montage – einzusenden. Es ist vorgesehen, die besten Aufnahmen für Lehrzwecke auszuwählen, sie auf Schallplatten umzuschneiden und evtl. im Rundfunkprogramm zu senden. Die Industrie stellte Preise im Werte von rund 1300 DM zur Verfügung, darunter befindet sich ein netzunabhängiges Reportage-Aufnahmegerät (Ausführliche Wettbewerbsbedingungen: Musische Bildungsstätte Remscheid-Küppelstein).

Ring der Tonbandfreunde hat über 350 Mitglieder

Der *Ring der Tonbandfreunde* in München zählt jetzt mehr als 350 Mitglieder in elf Ländern. Er wird von seinem Initiator und Betreuer *Herbert Geyer* als der einzige Austauschring zwischen deutschsprachigen „Tonbandlern" bezeichnet. Der Anschluß an die World Tape Pales in Dallas/Texas, deren Vertreter für Deutschland und Österreich ebenfalls H. Geyer ist, sichert den Mitgliedern des Ringes der Tonbandfreunde internationalen Kontakt zu weiteren 6000 Tonbandfreunden in 65 Ländern der Erde.

Seit einiger Zeit ist die Arbeit des Ringes der Tonbandfreunde regional etwas dezentralisiert; Sektionen bestehen z. Z. für Norddeutschland in Bremen und für Berlin/Niedersachsen in Hannover. (Auskünfte, auch über die „Ring-Nachrichten", durch Herbert Geyer, München 12, Westendstr. 74).

130-W-Amateur-Kurzwellensender

3. Teil

Von Ch. Erich Purzner, DJ 2 WO

Bild 17. Modulationsteil mit Elektronenstrahlröhre zur Modulationskontrolle

Bisher erschienene Teile dieser Reihe:

Teil 1, Sender, FUNKSCHAU 1959, Heft 2, Seite 43

Teil 2, Netzgerät, FUNKSCHAU 1959, Heft 3, Seite 63

Der Modulator

Der sechsstufige Modulationsverstärker *Bild 17* ist zur Schirmgittermodulation für den bereits beschriebenen Sender ausgelegt. Die Ausgangsleistung beträgt 50 W.

Die Schaltung *(Bild 18)*

Der Verstärker besitzt zwei Eingänge für Mikrofon und Tonabnehmer. Als Eingangsröhre arbeitet die kling- und brummarme Pentode EF 804. Die Mikrofonspannung gelangt über die Buchse Bu 1 zum Steuergitter der Röhre Rö 1. Ihre Anodenspannung wird durch das RC-Glied R 5, C 3 nochmals gesiebt, so daß die Stufe brummfrei arbeitet.

Vom Anodenkreis der EF 804 gelangt die verstärkte Mikrofonspannung über den Kondensator C 6 zum Lautstärkeregler P 1 (1 MΩ, pos. log.) und über die Hf-Siebkombination 100 pF/500 kΩ zum Gitter des ersten Triodensystems. Die zweite Nf-Spannung wird über das Potentiometer P 2 und eine weitere Hf-Kombination ebenfalls dem ersten Gitter der Röhre Rö 2a zugeführt. Die gemischte Tonfrequenz wird im zweiten System Rö 2b verstärkt.

Die in Kaskade geschalteten Röhrensysteme der Doppeltriode ECC 81 arbeiten mit normaler RC-Kopplung. Die Kopplungskondensatoren wurden dem Frequenzgang angeglichen; es genügen jeweils 5 nF. Die Stufe besitzt eine zweifache Gegenkopplung. Die Gegenkopplungsspannung des zweiten Kanals wird an der Anode der zweiten Triode zwischen den Kondensatoren C 11 und C 12 abgenommen und über das Potentiometer P 7 der Katode des ersten Systems zugeführt. Mit P 7 kann die Verstärkung eingestellt werden.

Die zweite Doppeltriode ECC 81 (Rö 3) wird für zwei verschiedene Funktionen ausgenutzt. Das erste System arbeitet als weiterer Verstärker, während das zweite zur Phasenumkehrung für die Endstufe dient. Es wird die Katodynschaltung angewandt, bei der die an den Widerständen R 16 und R 18 auftretende Spannung mit der Eingangsspannung phasengleich ist, während die im Anodenkreis der Röhre Rö 3b auftretende Spannung um 180° verschoben ist. Es ist darauf zu achten, daß R 16 und R 17 gleiche Werte haben.

Die Gegentakt-Endstufe mit den Röhren 2 × EL 12 spez. arbeitet in AB-Schaltung und liefert eine Ausgangsleistung von etwa 50 W. Vor den Steuergittern liegen die Hf-Schutzwiderstände R 20 und R 22 (je 2 kΩ). Die Gitterableitwiderstände sollen nicht größer als angegeben, d. h. 700 kΩ, sein. Die Katodenwiderstände sind veränderlich, um die Röhren auf gleiche Anodenströme einstellen zu können. In diesem Falle arbeiten beide Endröhren mit optimaler Gegentaktwirkung. Die Katodenkondensatoren C 19, C 20 sollen im Interesse des mittleren Frequenzganges nicht größer als mit 50 µF bemessen sein. In den Schirmgitterleitungen liegen 130-Ω-Schutzwiderstände (R 23, R 24); sie müssen aus Gründen der Stabilität der Endstufe und der Lebensdauer der Endröhren vorhanden sein. Der Gegentakt-Modulationsübertrager hat bei einer Impedanz R_{aa} von 2×2,5 kΩ bzw. 5 kΩ ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 1.

Für die Aussteuerungskontrolle ist ein Voltmeter mit einem Bereich von 100 $V_{\sim}$ vorgesehen. An der Anode der Röhre Rö 5 wird die Sprachwechselspannung abgenommen und über den spannungsfesten Kondensator C 21 (0,1 µF/1 kV) dem Voltmeter zugeführt. P 8 dient zum Einstellen der Empfindlichkeit des Instrumentes.

Der Netzteil ist mit den Gleichrichterröhren 2 × AZ 11 bestückt. Die Primärseite des verwendeten Netztransformators N 8 spez. wird zweipolig durch die Kontakte des Klangfarbenpotentiometers P 3 getrennt. Außer der Netzsicherung Si 1 besitzt der Netzteil noch die sekundärseitige Schutzsicherung Si 2 für die Gleichstromstrecke. Je eine Heizwicklung des Transformators dient für die Heizung der Gleichrichter- und der Gegentakt-Endröhren. Die dritte Heizwicklung ist für die Heizung der Vorröhren bestimmt. Der parallel geschaltete Entbrummer P 6 gestattet den Brummpegel auf Minimum zu regeln.

Die verschiedenen Anodengleichspannungen werden von einer mehrgliedrigen Siebkette abgegriffen. Sie besteht aus der Netzdrossel ND 30 (15 Hy, 30 mA), den Siebwiderständen R 26, R 27 und den MP-Kondensatoren C 23, C 24 sowie dem Elektrolytkondensator C 22. Die Anodenspannung für die Endstufe wird unmittelbar über R 25 am Ladekondensator C 24 abgegriffen, während hinter R 26 die Schirmgitterspannung für die Endröhren ab-

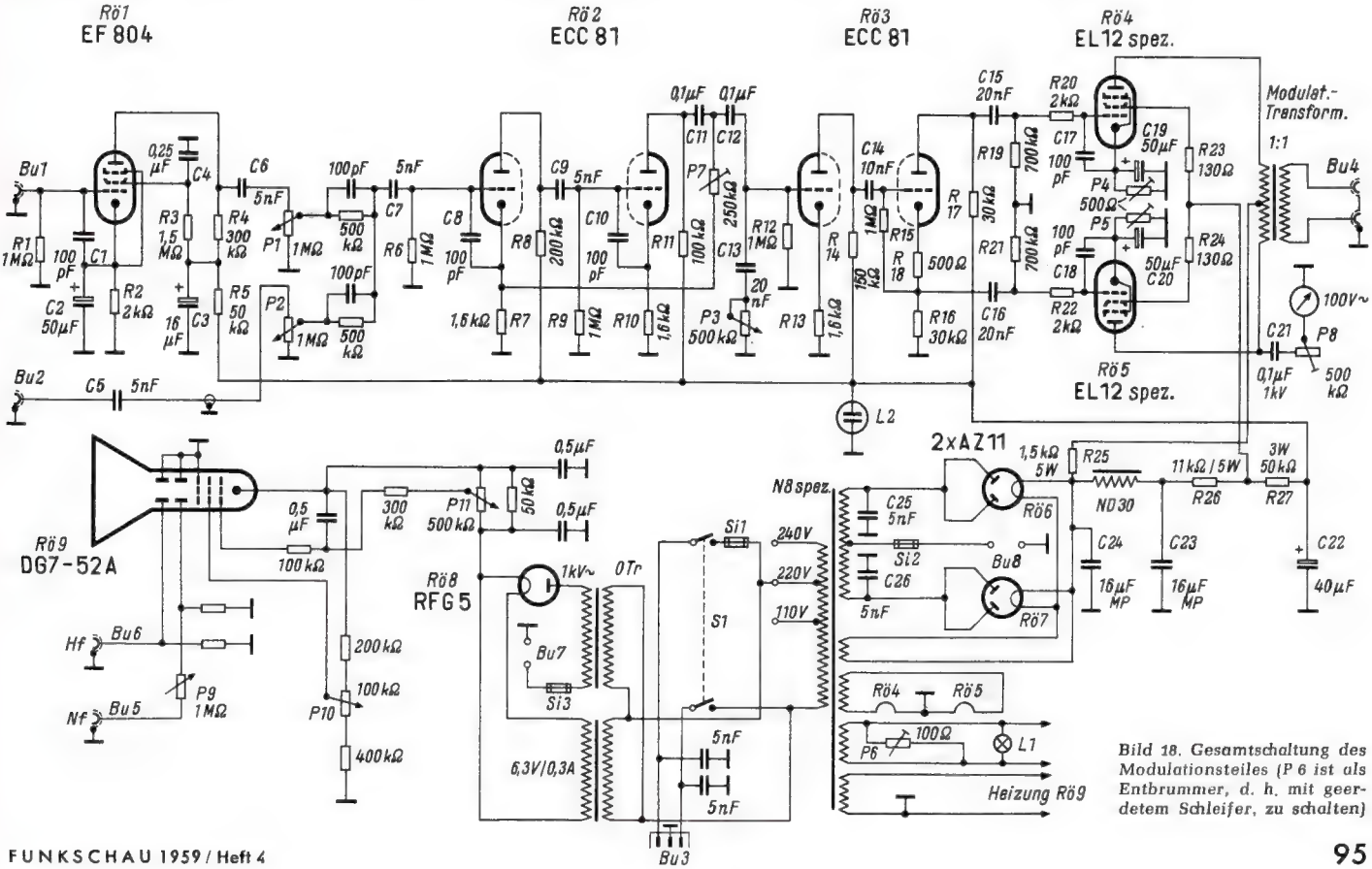


Bild 18. Gesamtschaltung des Modulationsteiles (P 6 ist als Entbrummer, d. h. mit geerdetem Schleifer, zu schalten)

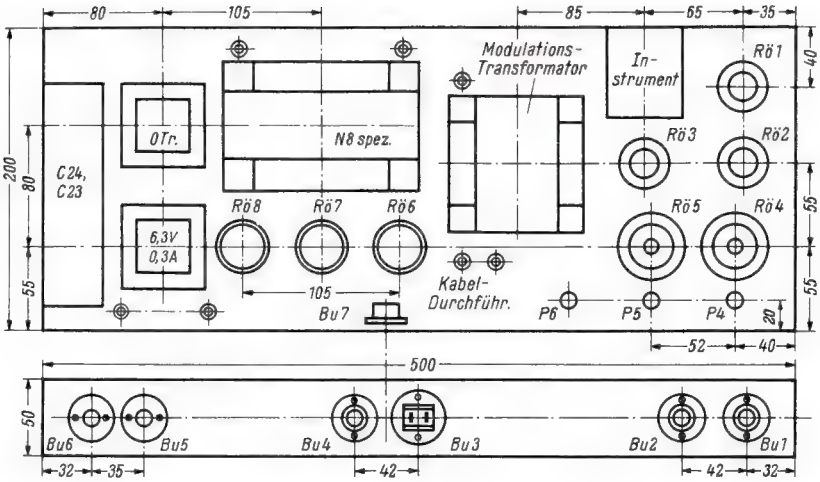


Bild 19. Modulator-Chassis

zweigt und am Ausgang der gesamten Siebkette der Anodenstrom für die Vorröhren entnommen wird. Das Anzeigelämpchen L 1 liegt parallel zu den Heizfäden der Vorstufen, während die Glimmlampe L 2 von der Sammelschienenspannung (250 V) gespeist wird.

Im Modulationsteil verwendete Einzelteile

	Herstellerfirma
1 Netztransformator Typ N 8spez.	Engel
1 Hochspannungs-Transformator 1 kV/2,5 mA	Engel
1 Heiztransformator 6,3 V/0,3 A	Engel
1 Netzdrossel ND 30	Engel
1 Modulationsübertrager 1 : 1; 50 W	Engel
2 MP-Kondensatoren 16 µF/500...750 V	Bosch
Elektrolytkondensatoren	NSF
1 dreipolige Flanschdose T 3082 – T 3079	Tuchel
1 dreipolige Flanschdose T 3263 – T 3260	Tuchel
3 einpolige Flanschdosen T 3078 – T 3075	Tuchel
Hf-Buchsen mit Stecker 13/60 – 13/50	Schützinger
1 Instrument Typ FE 96, 100 V	Neuberger
Röhrenfassungen	Preh
Drehknöpfe	Dr. Mozar
2 Signallampenfassungen, blau, weiß	Jautz
3 Sicherungselemente	Roka
Potentiometer, Einstellregler	Preh
Kondensatoren	Wima
Widerstände	Dralowid
Metallgehäuse N 4 mit Griffen Nr. 103	Leistner
Röhren: EF 804, 2 × ECC 81, 2 × EL 12spez., 2 × AZ 11, RFG 5, DG 7–52 A	Telefunken

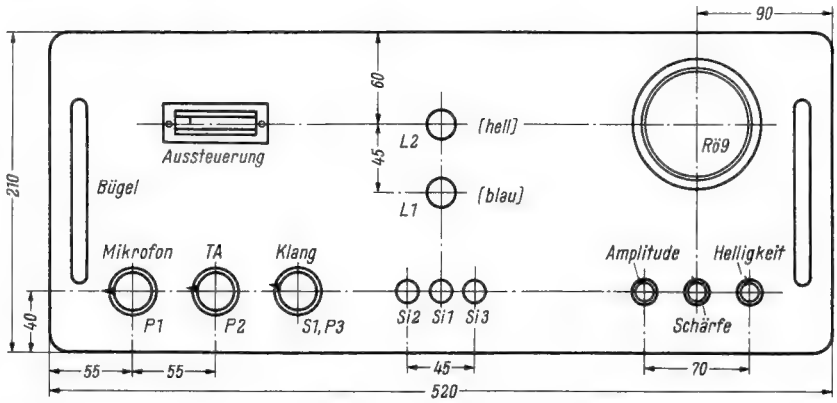


Bild 20. Einteilung der Frontplatte

Modulations-Kontrollgerät

Das Oszilloskop ist einfach aufgebaut, Verstärker und Kippgerät sind hierfür nicht erforderlich. Die für die Elektronenstrahl-Röhre benötigten Spannungen werden aus einem eigenen Netzteil gewonnen. Die Heizspannung für Röhre Rö 9 kommt aus einer Wicklung (6,3 V/0,3 A), die nachträglich auf dem Netztransformator N 8 spez. angebracht wurde. Aus dem Transformator 0 Tr wird die Hochspannung (1 kV/2,5 mA) entnommen und in der Röhre RFG 5 gleichgerichtet. Ein zum Siebwiderstand parallel geschaltetes Potentiometer (P 11 = 500 kΩ) dient zum Einstellen der Gittervorspannung (0...50 V). Die Bildschärfe wird durch Verändern der Hilfsanodenspannung mit dem Widerstand P 10 eingestellt. Ein weiteres Potentiometer P 9 dient für die Regelung der zugeführten Niederfrequenzspannung bzw. der Bildhöhe. Die Hochfrequenz- und die Modulations-Wechselspannung werden über Koaxial-Kabel an die Buchsen Bu 6 und Bu 5 geführt. Magnetische Störfelder, die das Bild verzerren könnten, werden durch eine Mu-Metall-Abschirmung gehindert, in die Oszillografenröhre einzudringen.

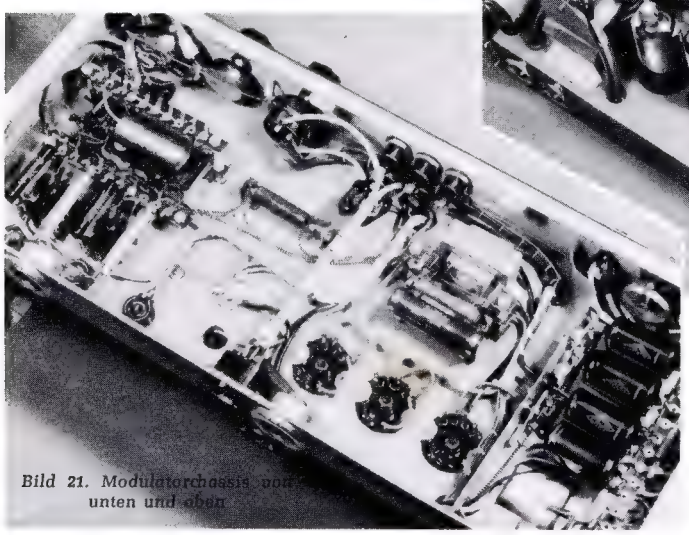
Der mechanische Aufbau

Von hinten gesehen, ist im rechten Chassisteil *Bild 19* der Verstärker mit dem Modulationstransformator untergebracht. In der Mitte erkennt man den Netztransformator und die Gleichrichterröhren, links davon die Röhre DG 7–52 A *(Bild 21)*. Die beiden MP-Kondensatoren C 23 und C 24 wurden ganz links auf einem Blechwinkel horizontal übereinander montiert. Unterhalb der Röhre Rö 9 sind die beiden Transformatoren für die Gleichrichterröhre RFG 5 in entsprechend großen Ausschnitten im Chassis versenkt untergebracht. Die Buchsenpaare Bu 6 und Bu 7 zum Anschluß an die Fernsteuerung befinden sich auf einem kleinen Winkel über den Steckverbindungen Bu 3 und Bu 4 für Netzeingang und Modulationsanschluß. Die Einteilung der Frontplatte *Bild 20* wurde an die beiden anderen Bausteine des Senders angeglichen.

Die Verdrahtung des Verstärkers muß so ausgeführt sein, daß keine Kopplungen möglich sind, die Pfeifen oder Brummen hervorrufen. Ferner dürfen keine *Erdschleifen* auftreten, die gleichfalls Brummen verursachen. Aus diesem Grunde muß die Verdrahtung sehr sorgfältig überlegt werden. Der wesentliche Teil konzentriert sich auf die Lötösenleisten, die horizontal und vertikal angeordnet sind.

Die Verdrahtung des Oszilloskops bereitet keine Schwierigkeiten. Die Zuleitungen von den Eingangsbuchsen Bu 5, Bu 6 zu den Ablenkplatten sind abgeschirmt. Auch hier erleichtern zwei Streifen mit Lötösen die Verdrahtung. In Bild 21 oben (neben der Oszillografenröhre) sind ganz rechts die Kondensatoren zur Siebung der Hochspannung zu sehen. Es wurden jeweils zwei Stück mit 0,1 µF/500 V hintereinander geschaltet.

Bei der ersten Inbetriebnahme des Modulationsverstärkers ist darauf zu achten, daß die Sekundärseite des Ausgangsübertragers einen Belastungswiderstand (z. B. eine Glühlampe) erhält. Soll zu Probezwecken während des Einstellens des Verstärkers ein Lautsprecher angeschlossen werden, so ist ein geeigneter Zwischenübertrager notwendig.



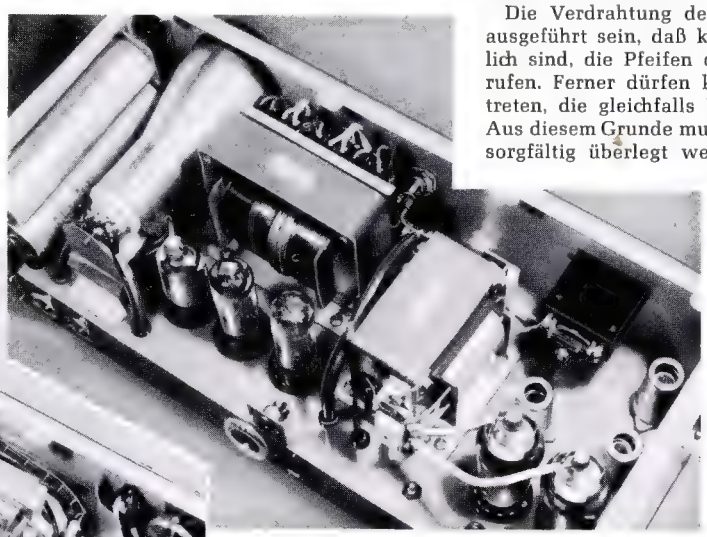


Bild 21. Modulatorchassis von unten und oben

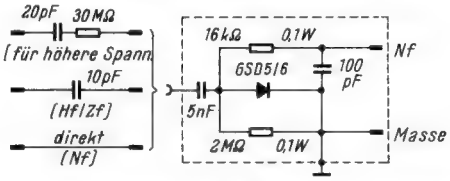
Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Signalverfolger für den Radio- und Fernsehservice

Um einen handlichen und spannungssicheren Signalverfolger zu haben, wurde ein Gerät ähnlich dem in der FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 25 beschriebenen gebaut. Die Anwendung bei der Fehlersuche in Rundfunkgeräten ist bekannt. Bei Fernsehgeräten lassen sich damit alle Ablenkspannungen in sämtlichen Stufen (außer der Boosterspannung) sowie Bild- und Tonmodulation von der Misch- bis zur Endstufe nachweisen.

Die Schaltung des Tastkopfes wurde noch vereinfacht. Nach Bild 1 ist nur noch ein Eingang vorhanden, vor dem sich je nach Spannungsart die entsprechende Tastspitze aufstecken läßt. Als Gehäuse, in dem sich die Schaltelemente befinden, wurde ein 100 mm langes Kunststoffrohr mit einem Innendurchmesser von 10 mm verwendet und innen mit Stanniolpapier von Zigarettenpackungen (Metallschicht an Rohrwand) als Abschirmung beklebt. Auf einer Seite wurde eine dünne Kupferlitze mit eingeklebt, die an Masse gelötet wird.

Rechts: Bild 1. Schaltung des Tastkopfes



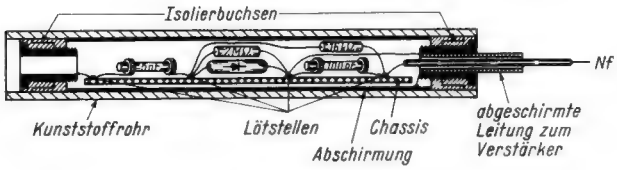


Bild 2. Tastkopf im Schnitt

Rechts: Bild 3. Tastspitze im Schnitt

Das „Chassis" ist ein 80 mm langer, 5 mm breiter und 1 mm starker Hartpapierstreifen, der mit vier 1,5-mm-Löchern versehen ist. Durch diese Löcher werden die Anschlußfahnen der Schaltteile gesteckt, kurz abgekniffen, umgebogen und miteinander verlötet (ähnlich der gedruckten Schaltung). Dann wird der Streifen in die Röhre geschoben (*Bild 2*). Verstärkerseitig wird eine runde isolierte Buchse eingeklebt, die hinten offen ist. Durch diese Öffnung steckt man die isolierte abgeschirmte Nf-Leitung, die, mit Bananensteckern versehen, an den Verstärker angeschlossen wird. Mit einem flexiblen Draht wird diese Leitung im Tastkopf angeschlossen.

Die Abschirmung wird nun an Masse gelegt. Eingangsseitig wird ebenfalls eine offene isolierte Buchse angelötet und eingeklebt. Sie ist deshalb offen, weil die Länge der Bananenstecker der Tastspitze (*Bild 3*) größer ist als die Tiefe der Buchse. Die Tastspitzen bestehen aus dem gleichen Rohr wie der Tastkopf, haben jedoch nur eine Länge von 60 mm. Für die Tastseite werden UKW-Bananenstecker und als Steckverbindung zum Tastkopf werden normale 4 mm Bananenstecker verwendet (beide von der Fa. Hirschmann). In die Hülsen beider Stecker werden die Vorschaltteile geschraubt. Über das Ganze wird dann das Kunststoffrohr geschoben und festgeklebt. Es werden drei verschiedene Tastspitzen hergestellt:

1. Nf-Tastspitze mit direkter Verbindung
2. Hf/Zf-Tastspitze mit 10-pF-Serienkondensator
3. Tastspitze für höhere Spannungen mit 30 MΩ + 20 pF

Als Germaniumdiode dient der Typ Tekade GSD 5/6.

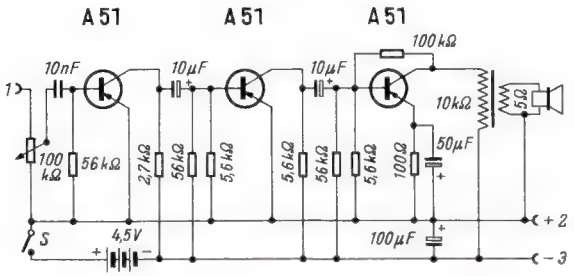


Bild 4. Transistorverstärker für den Signalverfolger

Transistorverstärker für den Signalverfolger

Es kommt häufig vor, daß Geräte beim Kunden repariert werden sollen und dort kein Verstärker vorhanden ist, um den Signalverfolger anschließen zu können. Für solche Fälle wurde der Transistorverstärker (*Bild 4*) gebaut, der mit einer Taschenbatterie betrieben wird und auch durch Vorsetzen eines Rückkopplungsaudions nach *Bild 5* als Empfänger für größere Reichweiten zu benutzen ist.

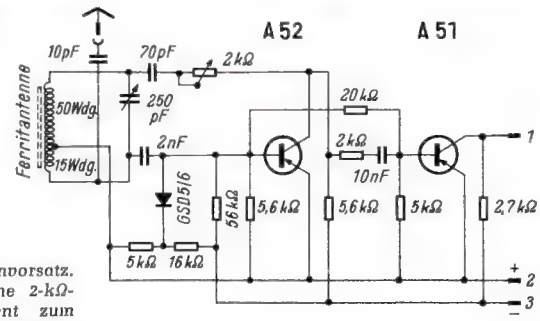


Bild 5. Audionvorsatz. Der veränderliche 2-kΩ-Widerstand dient zum Einstellen der Rückkopplung.

Der Verstärker ist ebenfalls in der beim Tastkopf beschriebenen Kleinbauweise geschaltet, wobei viele Lötösen entfallen.

Klaus-D. Wimmel

Beschriften von Aluminiumblech

Es gibt ein überraschend einfaches Verfahren, um blanke Aluminium-Chassis oder -Frontplatten haltbar und sauber zu beschriften. Voraussetzung ist, daß die Bleche nach dem Biegen und Bohren sorgfältig mit nassem Schmirgelpapier geschliffen und anschließend in einer heißen Ätznatron-Lösung mattiert worden sind.

Man haucht die zu beschriftenden Stellen kräftig an, damit sich dort ein ganz feiner Feuchtigkeits-Film bildet. Dann schreibt man den gewünschten Text in Blockbuchstaben mit normalem Kopierstift auf das Blech. Die geringe Feuchtigkeit löst die Farbstoffe des Kopierstiftes und die nun gewissermaßen flüssig gewordene Farbe dringt sofort in die ganz feinen Poren des Metalls ein. Nach einer Stunde Trockenzeit entfernt man mit einem feinen Haarpinsel etwa überschüssige und nun wieder trockengewordene Kopierstiftmasse.

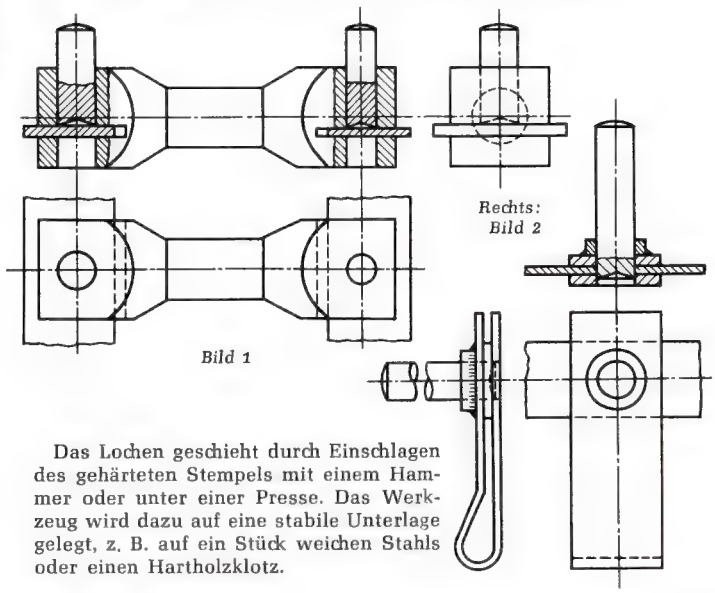
Diese Beschriftungsweise wurde ursprünglich nur als Behelf bei „kurzlebigen" Versuchsaufbauten benutzt, etwa um Röhren-Typenbezeichnungen neben die Fassungen zu schreiben oder um Schalterstellungen zu kennzeichnen. Die Erfahrung zeigte, daß die Beschriftung zwar nicht unverwischbar ist, aber doch weitaus besser haftet als z. B. Tusche oder Lackfarbe.

—ne

Lochen dünner Bleche und Bänder mit einfachen Werkzeugen

In dünne Bleche und Bänder lassen sich Löcher oft vorteilhafter stanzen als bohren. Das Stanzen erfordert nicht nur weniger Zeit, sondern es ist auch ungefährlicher. Außerdem hat es den Vorteil, daß man z. B. bei Reparaturarbeiten in vielen Fällen die Teile nicht auszubauen braucht, sondern das benötigte Loch im eingespannten Zustand stanzen kann. Die zum Stanzen benötigten Hilfswerkzeuge lassen sich mit wenig Aufwand in der Werkstatt herstellen.

Bild 1 zeigt ein Werkzeug für zwei Löcher mit verschiedenen Durchmessern und für zwei verschiedene feste Blechdicken. Das Werkzeug in *Bild 2* ist aus Flachstahl gebogen und mit einer aufgeschweißten Führung für den Stempel versehen. Infolge seiner Form und Ausführung vermag es geringe Dickenunterschiede zu überbrücken.



Das Lochen geschieht durch Einschlagen des gehärteten Stempels mit einem Hammer oder unter einer Presse. Das Werkzeug wird dazu auf eine stabile Unterlage gelegt, z. B. auf ein Stück weichen Stahls oder einen Hartholzklotz.

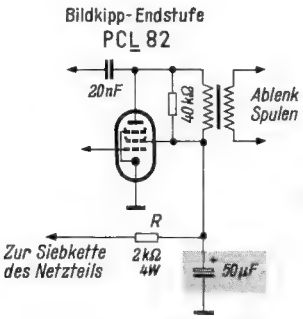
Fernseh-Service

Keine Bildgeometrie

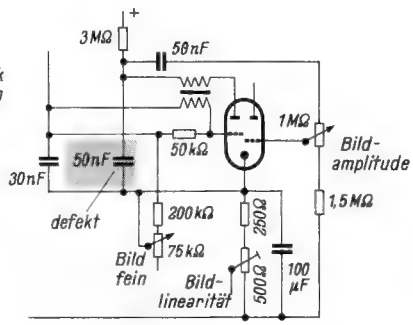
Ein Fernsehgerät kam mit zu kleiner Bildamplitude zur Reparatur; außerdem war das Bild im oberen Drittel sehr auseinandergezogen und unten übereinandergeschrieben. Es wurde auf einen Fehler in der Gegenkopplung der Bildkipp-Endstufe geschlossen. – Eine Untersuchung sämtlicher Widerstände und Kondensatoren im fraglichen Geräteteil blieb aber erfolglos. Ebenso stimmten auch die Betriebsspannungen an der Röhre; mit einem Röhrenvoltmeter ließ sich jedenfalls nichts feststellen.

Nach langem, erfolglosen Suchen wurde nun auch der Netzteil überprüft und dem Siebkondensator von 50 µF *(Bild links)* probeweise ein weiterer Elektrolytkondensator parallel gelegt. Sofort war der Fehler behoben. Beim Nachmessen des alten Kondensators ergab sich, daß er unterbrochen war und überhaupt keine nennenswerte Kapazität mehr zeigte. Dadurch war der Fußpunkt der Bildendstufe nicht mehr unmittelbar nach Null abgeblockt gewesen, so daß am Siebwiderstand R zusätzlich ein Teil der Ausgangsspannung abfiel.

Günter Rittner



Der 50-µF-Elektrolytkondensator besaß keine Kapazität mehr, so daß am Siebwiderstand R ein Teil der Ausgangsspannung abfiel



Der Isolationswiderstand des 50-nF-Kondensators im Bildgenerator war auf etwa 1 MΩ gesunken, dadurch verformte sich der Ablenkimpuls

Änderung der Bildlinearität

Bei einem Fernsehgerät hatte sich die Bildlinearität im unteren Drittel geändert, d. h., das Bild erschien unten zusammengedrückt. Wenn der Regler für die Linearität bis zum Anschlag gedreht wurde, konnte die Erscheinung zwar fast beseitigt werden, jedoch lag offensichtlich ein Fehler vor.

Die Reparatur wurde in der Wohnung des Kunden vorgenommen; deshalb standen nur Röhrenvoltmeter und Vielfachmesser zur Verfügung. Da letzterer mit Widerstands-Meßbereichen ausgestattet war und bei dem beschriebenen Fehler zu vermuten war, daß irgend ein Bauteil seinen elektrischen Wert geändert hatte, genügten diese Meßgeräte vollauf (das ist übrigens, wie die Erfahrung lehrt, bei mehr als 90 % aller Reparaturen der Fall). Nun wurden alle Widerstände und Kondensatoren im Bildablenkteil geprüft, wobei die Teile, bei denen die Schaltung einen Meßfehler verursachte, einseitig abgezwickt wurden. Dabei ergab sich, daß ein 50-nF-Kondensator im Bildgenerator fehlerhaft war *(Bild rechts)*. Sein Isolationswiderstand betrug nur etwa 1 MΩ. Hierdurch hatten sich die Bildimpulse so verformt, daß sie sich mit dem Regler nicht mehr berichtigen ließen. Werner Preuss

Kontrastloses Bild und abnehmende Helligkeit

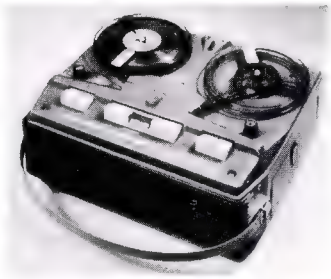
Bei einem Fernsehempfänger erschien das Bild nach dem Einschalten zunächst hell, aber sehr kontrastarm. Die Einstellknöpfe „Helligkeit" und „Kontrast" hatten nur einen kleinen Variationsbereich. Nach kurzer Betriebszeit wurde das Bild immer dunkler, zuletzt waren fast nur noch Schatten zu sehen. Mit der Abnahme der Bildhelligkeit sank auch die Spannung am Gitter 2 der Bildröhre von 400 V auf 200 V; die Spannung am Gitter 1 erhöhte sich auf + 100 V. Dies ließ vermuten, daß in der Bildröhre ein Elektrodenschluß auftrat. Im kalten Zustand zeigte die Röhre jedoch keinen Schluß, wie das Nachmessen mit dem Ohmmeter ergab.

Nun wurde die Fassung der Bildröhre abgezogen, und die Heizfadenanschlüsse an der Fassung wurden überbrückt. In diesem Zustand, also bei abgetrennter Bildröhre, machten die verschiedenen Spannungen die vorher beschriebenen Änderungen nicht mit. Damit war der Fehler auf die Bildröhre begrenzt. Sie bekam bei Erwärmung einen Elektrodenschluß zwischen Gitter 1 und Gitter 2. – Nach dem Erneuern der Bildröhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

A. H. Schreier

Neue Geräte

Tonbandgerät RK 10. Dieses neue Philips-Tonbandgerät im Kunststoffgehäuse mit Verstärker und Lautsprecher arbeitet mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec, so daß sich mit Duo-Band und 18-cm-Spule eine Spieldauer von 2 × 2 Stunden ergibt. Der Asynchronmotor



hat genügend Reserve, so daß die Gleichlaufschwankungen unter 0,3 % bleiben. Ein Kopfhöreranschluß erlaubt das Abhören etwa beim Mischen von Mikrofon/Phono/Rundfunkaufnahmen. Die Verstärkung für Mikrofon und Rundfunk/Phono erfolgt über getrennte Vorstufen.

Weitere technische Daten:

Frequenzbereich	50...14 000 Hz	
Hf-Vormagnetisierung	45	kHz
Spulengröße	18	cm (DIN 18)
Eingangsempfindlichkeit		
Mikrofon	2	mV
Rundfunk (Diode)	3	mV
Phono	100	mV
Ausgangsleistung (k = 3 %)	2,5	W
Impedanz für Lautsprecher	5	Ω
Impedanz für Kopfhörer	2000	Ω
Röhrenbestückung	EF 86, ECC 83, ECL 82, EM 84, EZ 80	
Netzspannung	110/127/220/245 V Wechselstr.	
Leistungsaufnahme	60	W
Abmessungen	350×300×170 mm	

Der Preis beträgt 396 DM ohne Mikrofon *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

AEG-Halbleitergleichrichter. Diese 10seitige Liste führt das gesamte Typenprogramm an AEG-Kleingleichrichtern auf Halbleiter-Basis an. Dazu gehören nicht nur Rundfunk- und Fernsehtypen, sondern auch die vielseitig verwendbaren Stabgleichrichter in Bleistiftstärke, die z. B. für netzbetriebene Transistorgeräte (Phono-Vorverstärker) in Kleinbauweise von Interesse sind. Weitere bemerkenswerte in der Liste angeführte Sondertypen sind Spezialgleichrichter zur Amplitudenbegrenzung (Krachtöter), Ringmodulatoren sowie Germanium- und Silizium-Kleinflächengleichrichter *(AEG, Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin-Grunewald)*.

Blaupunkt-Programm 1958/59. Diese 68 Seiten starke Druckschrift führt in Bildern und im Text sämtliche Fernseh-, Rundfunk- und Autoempfänger des Jahrganges 1958/59 an. Ein einführender Aufsatz macht in äußerst instruktiver Weise mit der Stereofonie und dem Blaupunkt „Konzerthall-Verfahren" bekannt. Für den Autoradio-Spezialisten wird etwas Besonderes geboten: Er findet in diesem Buch nicht weniger als 99 Fotos von Einbaubeispielen für Autoempfänger in Kraftfahrzeuge aller Art *(Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim)*.

Elac - Plattenspieler und Plattenwechsler. Dieser neue Prospekt des umfangreichen Phonoprogrammes der Elac enthält kurze Beschreibungen und gute farbige Abbildungen von sieben neuen Phonokoffern der Serie *Mirastar*, darunter zwei Stereo-Modelle mit eingebautem Verstärker. Auf vier Seiten werden außerdem Einbau-Laufwerke und Zubehör aufgeführt. Die hervorragende typographische Gestaltung dieses Sammelprospektes Nr. 735 verdient besondere Beachtung. Die neue Preisliste Nr. 733 nennt klar gegliedert die Preise für Geräte und Zubehör *(Electroakustic GmbH, Kiel)*.

Internationaler Farbcode für Widerstände und Kondensatoren. Ein übersichtliches DIN A 4-Blatt mit Aufhängeöse enthält die internationalen Farbkennzeichnungen und ihre Bedeutung für Widerstände und Kondensatoren, sowie die Kennbuchstaben für Keramikkondensatoren. An der Wand des Arbeitsplatzes aufgehängt, trägt es dazu bei, sich schneller mit dem Code vertraut zu machen *(Graetz KG, Altena)*.

Harting-Phono-Geräte. Auf 12 Seiten sind die Farbbilder sämtlicher Harting-Phonogeräte sowie die wichtigsten zugehörigen technischen Daten zusammengestellt. Besondere Beachtung verdient das neue Tonbandgerät HM 5 S, das stereofonische Wiedergabe bei Hinzunahme eines getrennten Leistungsverstärkers erlaubt *(Wilhelm Harting, Espelkamp-Mittwald)*.

Nordmende - Stereo - Konzertschränke ist der Titel einer 12seitigen Schrift, in der sechs verschiedene Modelle aufgeführt werden. Sehr instruktiv sind die Beiträge, in denen Grundsätzliches zum Thema Stereofonie und zur richtigen Geräte-Aufstellung im Wohnraum gesagt wird *(Nordmende, Bremen-Hemelingen)*.

Hauszeitschriften

Tonbandgerät Magnetophon. Dieser Faltprospekt bringt alle Daten des Magnetophon 75 sowie eine vollständige Liste der vielen Zubehörteile, die dieses Tonbandgerät für Dia- und Schmalfilmvertonung brauchbar machen – einschließlich Synchro-Baustein Telechron I, Zweikanal-14-fach-Mixer, Projektionswand - Lautsprecher und allen Kabeln, Diodenanschlüssen, Fußtasten usw. Es werden Hinweise auf das Zusammenschalten mit den neuen Bauer-Projektionsgeräten für lippensynchrone Vertonung gegeben *(Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76)*.

Der Philips-Kunde, Herbst/Winter 1958. Bei diesem Heft (36 Seiten) liegt das Schwergewicht auf dem Thema Stereofonie. Nach einer kurzen Einführung werden die Stereo-Musikschränke der neuen Produktion sowie die zugehörigen Phonogeräte und Schallplatten vorgestellt. Sehr wirksame ganzseitige Fotos werben für weitere Philips - Erzeugnisse *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Preis- und Rabattkämpfe am Rundfunkmarkt

Am 29. Januar trieben die Auseinandersetzungen am Rundfunkmarkt ihrem vorläufigen Höhepunkt entgegen. An diesem Tage wurde bekannt, daß die Firmen Graetz, Philips und Telefunken die *Kündigung der Preisbindung*, die sie am 17. Januar ausgesprochen hatten, *zurücknehmen* und somit dem Beispiel von Schaub-Lorenz folgten. Zugleich aber wandelte Grundig die *fristgerechte* Kündigung der Preisbindung für seine Erzeugnisse in eine *fristlose* mit Wirkung vom gleichen Tage um. Alle Grundig-Geräte wurden mit dem 29. Januar preisfrei; die neuen, niedrigeren Preise sind nichts anderes als *Richtpreise*.

Alle übrigen Firmen mit Ausnahme der schon immer abseits der Preisbindung stehenden mittleren Unternehmen wie Imperial, Körting, Kuba, Tonfunk, Emud, Wega usw. hatten im Laufe der vielen Verhandlungen mit dem Fachhandel seit dem 17. Januar neue, um 10...15 % gesenkte Bruttopreise bekanntgegeben und zugleich die Handelsspannen erheblich herabgesetzt. Sie stießen damit auf zum Teil heftigen Widerstand im Fachhandel, der nicht ohne Grund um seine Kostendeckung bangt und sich auszurechnen beginnt, ob er bei den neuen, niedrigen Rabattsätzen noch in der Lage ist, die hohen Ansprüche des deutschen Publikums bezüglich Kundendienst, Vorführung usw. zu erfüllen. Die zweite Januarhälfte bot tatsächlich mit ihren Protesten, Gegenerklärungen und der regen Verhandlungs- und Versammlungstätigkeit ein *turbulentes Bild*, das sich erst langsam zu klären beginnt.

Dem Außenstehenden, aber auch dem Techniker und Ingenieur in unserer Branche mag die Lage insofern nicht recht verständlich sein, als er weiß, daß die Produktion und die Umsätze sowohl im Inland als auch im Exportgeschäft neue Höhepunkte erreicht haben, und daß wenigstens der erste Teil der Marktordnung – gebundene Festpreise – geglückt war, während allerdings der zweite Teil – Rabattregelung, sprich Rabatt- und Preissenkung – noch auf sich warten ließ. Wir haben darüber u. a. in Heft 3/1959 auf Seite 73 (Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats) berichtet. Vor allem aber war die Industrie mit der Lage nicht mehr einverstanden, nachdem der Einzelhandel ihrer Meinung nach die Vorteile der Preisbindung und der hohen Handelsspannen auszunutzen und dabei die preisfreien Erzeugnisse der Außenseiter und der Handelsmarken zu bevorzugen begann. Auch wünschte sich die Industrie endlich eine Angleichung ihrer Verkaufspreise an die des Versandhandels, wobei man betonte, daß dieser nicht viel preisgünstiger *einkauft* als etwa ein umsatzstarker Großhändler. Die Handelsspannen, so sagte man, sind insgesamt zu hoch, und für Rundfunk- und Fernsehempfänger wird infolgedessen ein Preis verlangt, der nicht mehr „marktgerecht" ist.

Im Hintergrund dieser Debatten stehen die angewachsenen Fertigungskapazitäten der Industrie, die ihre Expansion bis in die letzte Zeit nicht abstoppte. Heute stehen Produktionsmöglichkeiten für etwa 250 000 Fernseh- und vielleicht 380 000 Rundfunkgeräte und Musiktruhen *pro Monat* zur Verfügung. Auch ist der Ausstoß der Industrie gleichmäßig hoch und kaum dem Saisonverlauf angepaßt, denn etwa im Sommer entlassene Arbeitskräfte sind im Herbst nicht mehr zu haben. Die anlaufende Automatisierung der Produktion ist ein weiterer Faktor der hier eine Rolle zu spielen beginnt.

Manche Kreise in der Industrie sind der Auffassung, daß allein der nicht marktgerechte Preis einem weitaus höheren Umsatz im Wege steht, so daß sich seit Monaten alle Verhandlungen auf die Reduzierung der Bruttopreise konzentrierten. Der Fachhandel war verständlicherweise von der sich abzeichnenden Rabattminderung nicht begeistert, so daß es schließlich zu den eingangs skizzierten Vorgängen kam.

Wir wollen nicht hoffen, daß es zu ernsthaften und verlustreichen Auseinandersetzungen und zu rigorosen Kämpfen um Marktanteile kommen wird. Der Leidtragende wäre wahrscheinlich der seriöse Fachhandel mit dem sorgsam aufgebauten und durchgeführten Kundendienst, während allerlei branchenfremde Elemente dank ihrer „kaufmännischen" Beweglichkeit im Vertrieb sich nach vorn spielen würden. Auch wäre der Käufer unserer Produkte, das Publikum also, schwerlich der Gewinner, obwohl die anfangs kräftig fallenden Preise es so scheinen ließen. Irgendwo aber gibt es eine Grenze der Verbilligung – dort nämlich, wo sie beginnt, auf Kosten der Qualität und des Service zu gehen.

*

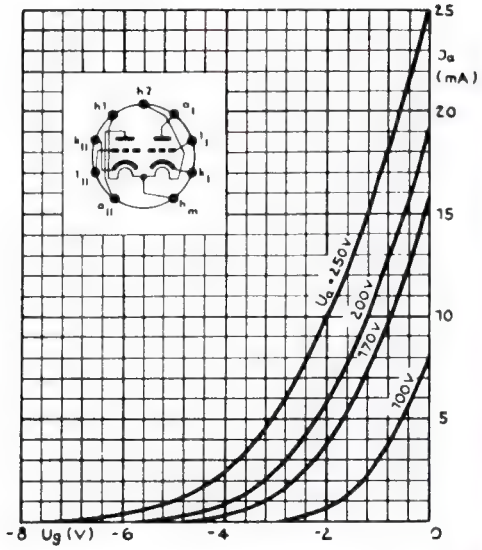
Nach Redaktionsschluß wird bekannt, daß Grundig nach eingehenden Besprechungen mit dem Groß- und Einzelhandel am 5. Februar zur Preisbindung zurückgekehrt ist. Der Fachhandel wird diesen Entschluß begrüßen, denn nunmehr werden die erwarteten Marktkämpfe, vorerst wenigstens, nicht die befürchtete Schärfe annehmen. Zumindest bis zum 1. Mai dürfte relative Ruhe herrschen. kt

Ludwig-Prandtl-Preis 1958 für eine Arbeit auf dem Gebiet der Funkfernsteuerung

Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt hat der Arbeitsgemeinschaft Flugmodellbau der Mittelschule in Bad Pyrmont zum zweiten Male den Hauptpreis des Ludwig-Prandtl-Preises zuerkannt. 1956 bezog sich die Auszeichnung auf eine Arbeit über das Thema „Affine Abbildungen des Profils MVA 301". Diesmal erhielt die von Mittelschullehrer *Bruß* geleitete Schülergruppe den Preis für die Gemeinschaftsarbeit *„Neue Wege in der Funkfernsteuerung"*. In ihr sind zunächst die Entwicklungsschritte festgehalten, mit denen die Gruppe zum nur mit Transistoren bestückten Fernsteuerungsempfänger gelangte. Anschließend folgt die Beschreibung der Flugmodelle, in denen die einzelnen Empfänger eingesetzt wurden.

Der Ludwig-Prandtl-Preis wird alljährlich an die Schule der Bundesrepublik verliehen, die sich mit einer Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiet der Flugphysik in Verbindung mit dem Modellbau ausgezeichnet hat.

Von *Helmut Bruß* ist soeben als Band 93/94 der Radio-Praktiker-Bücherei eine Arbeit **„Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle"** erschienen (128 Seiten, 75 Bilder, kart. 3.20 DM), die einen Niederschlag der umfangreichen praktischen Erfahrungen des Verfassers auf diesem Gebiet darstellt.



Anodenstrom als Funktion der Gitterspannung

LORENZ-

Doppeltriode ECC 801 (= 6060)

eine neue Spezialröhre mit hoher Stoß- und Schüttelfestigkeit, geeignet für HF-, NF- und Impuls-Schaltungen. Diese Doppeltriode mit getrennten Katoden hat den Vorzug, daß sie wegen ihrer engen Toleranzen die Einstellwerte kommerzieller Geräte auch bei Röhrenwechsel nicht verändert.

Betriebsdaten

U_h	= 6,3/12 V	R_k	= 200 Ω
I_h	= 0,3/0,15 A	I_a	= 10 mA
U_a	= 250 V	S	= 5,5 ± 1 mA/V
U_1	= -2 V	μ	= 60

Kapazitäten	System I	System II
C_{1a}	1,6 ± 0,3	1,6 ± 0,3 pF
C_{ε}	2,5 ± 0,5	2,5 ± 0,5 pF
C_{α}	0,45 ± 0,2	0,38 ± 0,22 pF
C_{hk}	2,8 ± 0,7	2,8 ± 0,7 pF

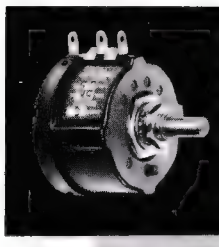
C_{1111} < 0,005 pF

C_{a1all} 0,24 ± 0,1 pF

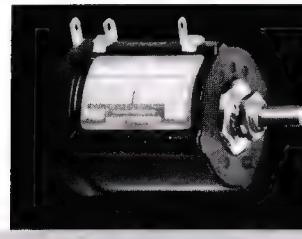
STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Lorenz-Werke Stuttgart

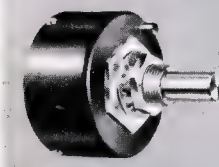
Helipot



Modell-Serie C:
Im Aufbau dem Modell A entsprechend, jedoch mit 3-gängigem Widerstandselement in robustem Isolierpreßstoffgehäuse. Befestigungsart: Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte in Ω:
5, 10, 50, 100, 500
1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K

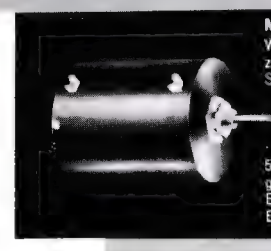


Modell Serie A:
Das erste serienmäßig hergestellte Wendel-Potentiometer und heute noch das gebräuchlichste seiner Art.
Befestigungsart: Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte in Ω:
25, 50, 100, 200, 500
1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K, 100K, 200K, 300K

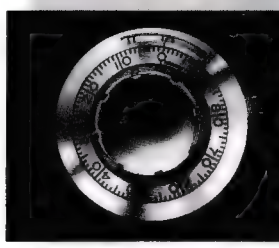


Modell-Serie G:
Ein Ringpotentiometer in sehr robuster Ausführung.
(Einlochmontage).
Standard-Widerstandswerte in Ω:
10, 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.

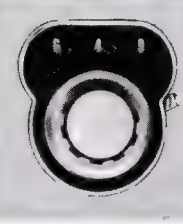
Modell-Serie J, L, Y:
Ringpotentiometer mit hoher Auflösung. Standardwiderstandswerte in Ω: Modell-Serie J: 100, 1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K. Modell-Serie L: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K, 50K. Modell-Serie Y: 100, 1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K.
Modell J, L, Y: Einlochmontage, Präzisions-Gleitlager. Modell JS, LS, YS: Servoflansch-Befestigung, Präzisions-Gleitlager. Modell JSP, LSP, YSP: Servoflansch-Befestigung, Präzisions-Kugellager.



Modell-Serie B, D, E:
Wendel-Potentiometer mit extrem hoher Auflösung (bis zu 0,0007% und 2,5 MΩ Gesamtwiderstand)
Standardwiderstandswerte in Ω:
Modell-Serie B: 1K, 5K, 10K, 25K, 50K, 100K. Modell-Serie D: 60, 100, 200, 500, 1K, 5K, 10K, 50K, 100K, 250K, 500K, 1M, 1,5M. Modell-Serie E: 100, 200, 400, 1K, 5K, 10K, 25K, 35K, 50K, 100K, 200K, 500K, 1M, 1,5M, 2,5M. Modell-BS: Servoflansch-Befestigung, Präzisions-Gleitlager. Modell BSP: Servoflansch-Befestigung, Präzisions-Kugellager. Modell B, D, E: Einlochmontage, Präzisions-Gleitlager.



Modell RB:
Präzisionsantrieb zur genauen reproduzierbaren Einstellung von Potentiometern und anderen elektrischen und mechanischen Einrichtungen mit einem Drehwinkel von mehr als 360°. Zählkapazität: 15 Umdrehungen. Auflösung von 360° in 100 Teile.
Preis: DM 30.50



Modell 201:
Präzisionsantrieb mit direkter Ziffernanzeige, parallaxenfreie Ablesung, auch auf größere Entfernung gut erkennbar. Zählkapazität: 10 Umdrehungen. Auflösung von 300° in 100 Teile.
Preis: DM 95.—

Neben den Potentiometern mit linearer Kennlinie kann grundsätzlich auch jede mathematische oder empirische Funktion innerhalb enger Konformitätstoleranzen nachgebildet werden. Einige besonders häufig benötigte Charakteristiken sind in der Ausführung des Modelles LSP kurzfristig lieferbar.

sin/cos 360°	20K	Conf. 0,5%
tg ± 75°	20K	Conf. 1%
einseit. Parabel	50K	Conf, 0,25%
doppels. Parabel	15K	Conf, 0,75%
log. 20 dB	20K	Conf. 0,25%
log. 50 dB	20K	Conf. 0,5%

Helipot Präzisions-Potentiometer unterscheiden sich im wesentlichen von den üblichen Draht-Potentiometern durch ihr extrem hohes Auflösungsvermögen, größte Linearität, höhere Genauigkeit des Gesamtwiderstandes, wesentlich längere Lebensdauer, geringeres Drehmoment, hochwertige Isolation, minimales Kontaktrauschen sowie geringe Temperaturabhängigkeit.
Standardausführung: Widerstand ± 5%, Linearität ± 0,5%.
Ihre Anfragen richten Sie bitte an
Beckman Instruments GmbH., München 45, Frankfurter Ring 115

Im Blickpunkt der Fachwelt

Beckman®

Bestellinformation

Modellserie	A	B	C	D	E	G	J	L	Y
Preis Stand. Ausführ. DM	52,50	176.50	47,50	353.—	412.—	59.—	132.—	150.—	106.—
Gehäusedurchmesser (mm)	46	84	46	84	84	32	50,8	76,2	44,5
Gehäuselänge (mm)	50,8	73	29	105	153	22	24,6	26,3	24,6
Umdrehungszahl	10	15	3	25	40	1	1	1	1
Belastbarkeit bei 40°C in W	5	10	3	15	20	2	2	3,5	5
Bestmögl. Widerstandstoleranz	±1%	±1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%
Bestmögl. Linearitätstoleranz	±0,05%	±0,025%	± 0,1%	± 0,025%	± 0,025%	± 0,25%	± 0,15%	± 0,15%	± 0,1%
Mech. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend
Elektr. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	352° ±2°	354° ±2°	356° ±1°	358° ±1°
Max. Anfangsdrehmoment g cm	144	200	130	250	250	50	43	58	94
Max. Zahl der Abgriffe	28	80	14	90	100	9	12	21	33
Max. Anzahl gekuppelter Sektionen	3	3	3	—	—	—	8	8	8

Technische Büros: München, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover

Günstigere Bedingungen beim Radio-Fernkurs

System Franzis-Schwan

Seit einer Reihe von Jahren veranstaltet die Fernkurs-Abteilung des Franzis-Verlages in Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Hans Schwan als Kursleiter Radio- und Fernseh-Fernkurse, die sich in Fachkreisen wegen ihres bemerkenswerten Erfolges großer Beliebtheit erfreuen. Die Kurse sind für eine Studienzeit von zwölf Monaten berechnet und können jederzeit begonnen und ohne Berufsbehinderung absolviert werden. Es ist nicht selten, daß Handwerks-Betriebe der Radio- und Fernsehtechnik von sich aus ihre Lehrlinge an diesen Fernkursen teilnehmen lassen oder ihnen nahelegen, sich mit Hilfe der Fernkurse System Franzis-Schwan das erforderliche theoretische Wissen anzueignen.

Die Regel ist eine Teilnahme in der Form, daß jeden Monat ein Lehrbrief mit zwei Lektionen geliefert wird, der jeden Monat durch Zahlkarte mit 2.90 DM für FUNKSCHAU-Abonnenten und 3.40 DM für Nichtabonnenten zu bezahlen ist. Nach dem Studium der einzelnen Lehrbriefe werden die Aufgaben-Lösungen an den Kursleiter zur Kontrolle und Verbesserung eingesandt. Diese Überwachung ist in dem Kursbeitrag eingeschlossen.

Auf vielfache Anregung aus dem Interessentenkreis, besonders von Arbeitsgemeinschaften, die sich zum Fernkurs-Studium in den Firmen oder auch außerhalb zusammengeschlossen haben, wollen wir jetzt auch die Möglichkeit schaffen, die Lehrhefte des Radio-Fernkurses unter Beigabe der Blätter mit den Aufgaben-Lösungen, aber ohne Betreuung durch den Kursleiter, *verbilligt* zu beziehen. Wir liefern in Zukunft auf Wunsch:

A. den Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan in bekannter Weise *monatlich* unter Einschluß der Kontrolle der Aufgaben-Lösungen und Kursüberwachung durch den Kursleiter gegen eine Studiengebühr von 2.90 DM monatlich für FUNKSCHAU-Abonnenten und von 3.40 DM monatlich für Nicht-Abonnenten, d. h. für 34.80 DM bzw. 40.80 DM jährlich,

B. den Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan **mit einem Mal komplett,** bestehend aus 12 Lehrbriefen und 12 Lösungsblättern in geschmackvoller Kassette zu einem Gesamtpreis von **19.80 DM zuzüglich 70 Pf Versandkosten.**

Beim verbilligten Bezug nach B. entfällt die Betreuung durch den Kursleiter; der Kurs-Teilnehmer kontrolliert seine Aufgaben-Lösungen an Hand der mitgelieferten Lösungszettel selbst auf Richtigkeit.

Diese verbilligte Komplett-Lieferung ist zunächst nur beim Radio-Fernkurs, dem Grundlagen-Kurs unseres Systems, möglich. Wir hoffen, daß recht viele Interessenten davon Gebrauch machen, die schneller vorankommen wollen, als es nach der Monats-Methode möglich ist, und die den bewährten Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan zu möglichst günstigen Teilnehmer-Gebühren absolvieren wollen.

Prospekte und Muster-Lehrbriefe senden wir Ihnen gern kostenlos zu.

Fernkurs-Abteilung des Franzis-Verlages, München 37, Karlstr. 35

Günstige Komplett-Lieferung des Radio-Fernkurses

System Franzis-Schwan

Um den Interessenten ein schnelleres und preisgünstigeres Studium als nach der Monats-Methode zu ermöglichen, liefern wir den Radio-Fernkurs jetzt auch **komplett:** 12 Lehrbriefe = 24 Lektionen mit Lösungszetteln für die Aufgaben aller 24 Lektionen in Kassette

Preis DM 19.80 zuzügl. 70 Pfg. Versandkosten

Fernseh-Fernkurs System Franzis-Schwan

12 Lehrbriefe = 24 Lektionen für 1 Jahr Studiendauer, aber auch abgekürztes Studium möglich. Mit Lösungskontrolle und Studien-Betreuung durch den Kursleiter.

Studiengebühren monatlich 3.40 DM für FUNKSCHAU-Abonnenten, 2.90 DM für Nicht-Abonnenten.

Verlangen Sie Prospekte und Muster-Lehrbrief!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35
Fernkurs-Abteilung

Klein-Thyratrons und Röhren mit kalter Kathode für elektronische Regel- und Steueraufgaben.

TELEFUNKEN

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften mit genauen technischen Angaben.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

BENTRON-RÖHREN

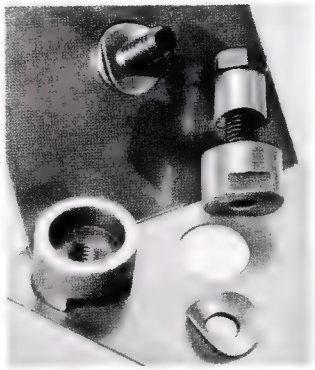
sind Röhren
AUSGESUCHTER QUALITÄT
über **1000 amerikanische Typen**
preiswert – ab Lager lieferbar

Achten Sie beim Einkauf Ihrer Röhren amerikanischer Typen auf das Markenzeichen

BENTRON

Bentron GmbH München 2 Dachauer Str. 112

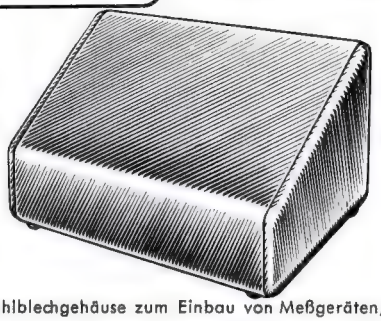
REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, ab 8.25 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

ZEISSLER **Blechgehäuse**



Stahlblechgehäuse zum Einbau von Meßgeräten, Transformatoren usw.
Verlangen Sie meine ausführlichen Preislisten.
ROLAND ZEISSLER, TROISDORF / RHLD.
Ringstraße 50, Tel. Siegburg 7026

FEMEG FERNMELDETECHNIK München, Augustenstr. 16

Einmalig preisgünstiges Angebot:

Chassis BC 611, quarzgesteuerter Sende/Empfänger HANDY-TALKY 3,5-6 MHz. Stückpreis ohne Röhren und Quarze nur noch **DM 49.50**

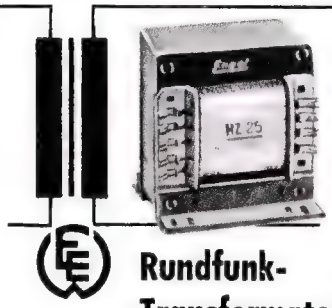
Daten in der Kurzbeschreibung; bitte fordern Sie die Liste an.

Spezial-Wurf-Antennen der Type AN 131

Länge ca. 3,20 m, zusammenlegbar, zum Stückpreis für die komplette Antenne von **DM 6.50**

NEUHEIT!
Altgeräte-Bücher
Muster frei
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Widerstände
Schicht 0,25-2W
500 St. v. 30 Ω - 8 MΩ
DM 10.–
Draht (Rosenthal) 0,5-35W
250 St. v. 0,6 Ω - 50 kΩ
DM 10.–
Versand per Nachnahme, solange Vorrat reicht.
E. Wagner, Elektromechanik
(13b) Grüntegernbach



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender
Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

MIKRO-Schalter
verlangen Sie bitte Prospekte
Kissling Böblingen (Württ.)

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

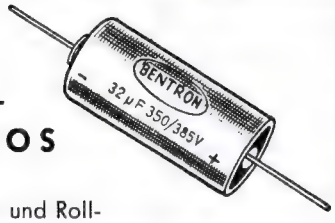
ALLRADIO

Neue Import-Preisliste mit einmalig günstigen Angeboten für Miniatur-Bauteile, wie Kleinstlautsprecher, Drehkos, Miniaturhörer usw. soeben erschienen.

Unser neuer Katalog für das Jahr 1959 befindet sich in Vorbereitung und wird allen unseren Kunden nach Fertigstellung unaufgefordert zugeschickt.

Neue Interessenten wenden sich bitte an

ALLRADIO Versand GmbH.
(23) Bremen, Rembertistraße 76



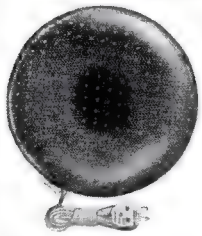
Klein-ELKOS

Becher und Roll-
in den Werten 12 – 550 Volt

BENTRON

Bentron GmbH München 2 Dachauer Str. 112

„ERPEES"- Kissenleisesprecher
„ERPEES"- Kopfhörer
„ERPEES"- Lautstärkeregler



liefert preiswert:
ROBERT PFÄFFLE KG.
Elektrotechnische Fabrik
Schwenningen a. N.

Wir übernehmen **Vertretung Auslieferungslager oder Alleinverkauf für Bayern**

Wir bieten: 1800 qm Büro- und Lagerräume mit Gleisanschluß, techn. und wissenschaftl. Beratung, laufenden Besuch von Industrie und Handel durch unsere Vertreter, 2 Lieferwagen.

INTRACO GmbH., München 2, Dachauer Str. 112
Telefon 63141 - Fernschreiber 052-3310

WIR LIEFERN IHNEN KATALOGE . . .

von Erzeugnissen, die den Ihren ähnlich sind — hergestellt von Firmen gleicher Branche in den U. S. A. und in der ganzen Welt!

Sie sagen uns, an welchen Erzeugnissen Sie interessiert sind . .

. . wir besorgen Ihnen Kataloge, Verkaufsberichte, Mappen und Preislisten und lassen Ihnen diese einmal im Monat zugehen.

Lassen Sie sich ein kostenloses Prospektblatt kommen! Lesen Sie, wie Sie zu diesem einzigartigen Dienst kommen können und wie die Kataloge Ihnen helfen können, Ihre Erzeugnisse zu verbessern, Ihre Verkaufsmethoden vorteilhafter zu gestalten und die Konkurrenz zu schlagen.

Dieser Katalogdienst ist **unentbehrlich** für jede Art von Geschäft, für jede Branche und alle, die an leitender Stelle tätig sind. Er ist unbezahlbar für Verkaufs- und Werbeleiter. Er ist schlechterdings eine Notwendigkeit für Marktforscher, Formgestalter und alle, die sich über die Entwicklungstendenzen und die Wettbewerbslage auf ihrem Gebiet auf dem laufenden halten müssen.

Schreiben Sie sofort um genaue Auskunft an:

CONTINUOUS CATALOGUE SERVICE, Inc.,
Dept. 65G, 684 Broadway, New York 12, N. Y. – U. S. A.

Neu!

Kontaktsichere Kleinstelkos im Keramikrohr

Nach besonderem Verfahren hergestellte Kleinstelektrolytkondensatoren im Keramikrohr sind unsere neueste Entwicklung.

Diese zuverlässigen Bauteile werden Sie überall verwenden, wo bei niedrigsten Spannungen Wert auf absolute Kontaktsicherheit gelegt wird. Wir bitten um Ihre Anfrage.

WITTE & SUTOR GmbH.
Murrhardt / Wttbg.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!
Aus besten Rohstoffen gefertigt · In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten
Für alle Bedarfsfälle
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Quarztechnik
Hamburg 36

10-pol. Nato-Steckverbindungen

U-77/U und U-79/U

Herbert Mittermayer, München 45
Heidemannstr. 39, Tel. 317021

Kleinanlage

Telefon-Kleinanlagen ab 69.50 DM
Tischtelefone Postausführg. W 48 à 39.50 DM
W 28 à 17.80 DM
Automatische **Wählzentralen** ab 148.- DM
Weiter lieferbar:
OB 33, FF 33, W 55, OB-Vermittlungen

PRÜFHOF · (13b) Unterneukirchen / Obb.

RIM-Stereo-Verstärker

Doppelverstärker zum Betrieb von 2 Stereo-Lautsprechern bzw. -Tonsäulen f. Stereo- oder Monaural-Schallplatten- u. Tonband-Wiedergabe.
Ausbaufähig. Sprechleistung: 3,2 Watt. Frequenzbereich: ca. 60-15000 Hz. Gehäuse-Ausmaße: 21 x 14,8 x 11,5 cm.
Einzelheiten in der ausführlichen **RIM-Baumappe** „Stereo I" Preis DM **2.50**
Bausatzpreis kompl. einschl. Gehäuse DM **115.–**
Verlangen Sie auch Angebot „Stereo-Phono-Baukasten"!
RIM-Stereo-Lautsprecher-Kombinationen zum Einbau von DM **25.–** bis **83.–**. Speziell passend für obigen Stereo-Verstärker.

München 15
Bayerstr. 25

RADIO-RIM

Akku-Ladegerät

anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DM W 58.– brutto lieferbar.

KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

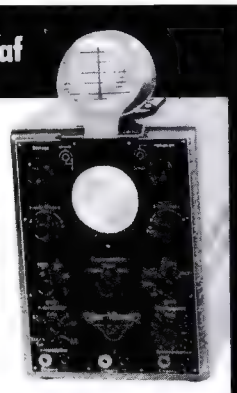
Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Preis DM Schuko	Preis DM Norm.-Ausf.
RS 2	250	175–240	220	80.–	75.60
RS 2a	250	75–140 }	umschaltbar		
		175–240 }	220	83.–	78.75
RS 2b	250	195–260	220	80.–	–.–
RS 3	350	175–240	220	88.–	–.–
RS 3a	350	75–140 }	umschaltbar		
		175–240 }	220	95.–	–.–
RS 3b	350	195–260	220	88.–	–.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

FUNKE-Oszillograf



für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektronik-Technik. Röhrenvoltmeter mit Tastkopf DM 169.50. Röhrenmeßgeräte, Picomat (pF-Messung) Prospekte anfordern.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Zur Messe in Hannover Halle 10, Stand 654

Das seit 26 Jahren bestehende

Rundfunk - Einzelhandelsgeschäft

möchte seinen Betrieb verkaufen.

Der Jahresumsatz betrug 1957 cirka 280000 DM. Lage: Hauptstraße. Bahnstation und Straßenbahn vor der Tür. Stadt in Norddeutschland mit ca. 600000 Einw. Um Angeb wird geb. unt. Nr. 7386 V

Welches ***liebe, nette Mädel*** möchte mich verwöhnen?

Bin 29/165, dunkel, Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker und Kaufmann; habe zwei Geschäfte und wünsche mir nun sympathische Partnerin. – Vorausgesetzt wird Ehrlichkeit, Intelligenz, gute Bildung auch im Umgang mit Kunden und Lieferanten, sowie Tüchtigkeit in jeder Lebenslage! Bildzuschriften erbitte ich unter Nummer 7383 S

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

Tüchtiger, verläßlicher

Radio-Fernsehtechniker

für gut eingerichtete Werkstätte eines führenden Einzelhandelsgeschäftes im Schwarzwald gesucht.

Vorausgesetzt wird Erfahrung im Reparieren von Rundfunk-, Fernseh-, Autoradio-, Tonbandgeräten und Plattenspielern.

Geboten wird dafür angenehme Dauerstellung bei bester Bezahlung. Führerschein erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Zuschriften erbeten unter der Nr. 7407 A an Franzis-Verlag München

Gesucht wird

Dipl.-Ing. SATTLER

Zuletzt (1944) in Berlin „Sonderkommission für Funkmeßtechnik".

Zweckdienliche Mitteilungen unter Nr. 7387 W

Wir suchen **fabrikationsreife Schaltung** eines Transistor-Rundfunkempfängers f. Mittelwellenbereich mit Lautsprecher und kleinen Gesamtabmessungen. Ein erprobtes Mustergerät sollte zur Verfügung stehen. Da das Gerät für einen besonderen Zweck gedacht ist, wollen wir den Besitzer am Ergebnis des Geschäftes beteiligen. Die Form der Beteiligung kann gewählt werden. Angeb., die auf Wunsch vertraulich behandelt werden, erbeten unter Nr. 7388 Z an den Franzis-Verlag.

Da ohne männlichen Erben, beabsichtige ich mein seit über 30 Jahren bestehendes, besteingeführtes

Rundfunk - Fachgeschäft mit Schallplatten-Abt.

in Stadtmitte einer mittleren Stadt Norddeutschlands an

strebsamen Fachmann baldigst zu verpachten.

Über 300 qm Geschäftsräume, Garagen und 3-Zimmer-Wohnung mit Bad. Bewerbungen mit Lebenslauf und Angabe des zur Verfügung stehenden Kapitals, Lichtbild Zeugnisse usw., unter Nr. 7406 W an den Verlag erbeten.

Bedeutendes Werk der Büromaschinenindustrie sucht für seine Versuchswerkstatt einen

Meister

der zumindest gelernter Rundfunkmechaniker sein muß, nach Möglichkeit aber auch eine Meister- oder Technikerprüfung abgeschlossen haben sollte. Wir bieten für diesen Posten sehr viel Selbständigkeit, angenehme Arbeitsbedingungen und auskömmliche Bezüge. Wir fordern von dem gesuchten Mitarbeiter außerordentlich gute Fachkenntnisse und die Kunst, mit Menschen umzugehen und Menschen zu führen. Wir bitten um ausführliche Bewerbung unter Nummer 7391 D.

KAUFMANN

gesucht. Freundlich., korrekt. und sicher. Mitarbeiter(in) wird angenehme Dauerstellung in aufstrebendem Einzelhandels-Betrieb mit funktechn. und feinmech. Werkstatt geboten. Kenntnisse in Schreibmaschine, Steno u. Buchhaltung erforderlich. Gegend zwisch. Westerwald u. Sauerland. Bewerb. unter Nr. 7389 A

Fernseh-Rundfunk-Schallplatten Fachgeschäft

80000 DM Jahresumsatz, ausbaufähig, auf Hauptstraße einer Ruhrgroßstadt, zu verkaufen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7375 G

Graetz FERNSEHEN RADIO

Für Radioprüffeld, Radio- und Fernsehmusterbau, Betriebslabor und Radio- und Fernsehentwicklungslabor suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker, Mechaniker

Für ledige bzw. ledigende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modernst eingerichteten Ledigenwohnheimen oder nette möbl. Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.
Schriftliche Bewerbungen mit üblichen Unterlagen erbittet:

GRAETZ K.G., Altena (Westfalen) Personalabteilung

Nachwuchs für die Deutsche Bundespost

Die Oberpostdirektion Hamburg stellt demnächst ein:

Nachwuchskräfte für den gehobenen Fernmeldedienst (Fachbereich Funkwesen)

Voraussetzungen:

1. erfolgreicher Besuch einer Mittelschule
2. abgeschl. Lehre oder ein mindestens zweijähriges Praktikum im Elektrohandwerk (vorzugsweise Rundfunkmechaniker
3. Höchstalter 23 Jahre

Nähere Auskunft erteilt die **Dienststelle III E 2 b der Oberpostdirektion Hamburg**, Stephansplatz 5, Zimmer 339 (Fernsprecher 358079,

VALVO

Diplom-Ingenieure
Diplom-Physiker
Ingenieure

finden vielfältige Aufgaben in unserem Applikationslaboratorium und bei der technischen Kundenberatung im Innen- und Außendienst in den Gebieten

Rundfunk-Fernsehtechnik u. Industrie-Elektronik.

Jungen Ingenieuren und Physikern, die sich durch intensive Einarbeitung in das Gebiet der Anwendung elektronischer Bauelemente umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen aneignen wollen, und Herren bis zu 35 Jahren, die bereits Erfahrungen in der Entwicklung oder Fertigung besitzen, bieten wir eine interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit bei der technischen Beratung unserer Industriekunden.

Wenn Sie initiativ, selbständig und verantwortungsbereit arbeiten, beweglich sind und sich einem kaufmännisch-technischen Arbeitsteam einfügen können, finden Sie bei uns ein entwicklungsfähiges Arbeitsfeld, den Aufgaben entsprechende Bezahlung und tatkräftige Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung.

Ihre Bewerbung soll einen tabellarischen Lebenslauf, ein neues Lichtbild und ein Handschreiben mit Ihren Wünschen und Angabe des frühesten Antrittstermins enthalten.

VALVO GMBH
Hamburg 1 · Burchardstraße 19

Graetz FERNSEHEN RADIO

Für die Radiofertigung im Hauptwerk Altena suchen wir einen

Betriebsassistenten

als Sachbearbeiter für organisatorische und fertigungstechnische Fragen, wobei gute REFA-Kenntnisse notwendig sind.

Bewerber aus der Rundfunk- und Fernsehindustrie bevorzugen wir und bitten sie, uns ausführliche Unterlagen mit Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche einzureichen.

GRAETZ K.G. Altena (Westfalen)

Im Zuge der Ausweitung unseres Produktionsprogrammes suchen wir:

Elektro-Laborant(in) oder techn. Assistent(in)

mit Kenntnissen in Stenographie und Maschinenschreiben und möglichst englischen Schulkenntnissen.

Geboten wird: Leistungsgemäße Bezahlung, sehr angenehmes Betriebsklima.

Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild – prompte Bearbeitung wird zugesichert – erbeten an:

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Schaub Werk
PFORZHEIM · Oestliche 132 · Personalabteilung

Für die Verschaltung von elektronischen Steuergeräten suchen wir

tüchtigen, erfahrenen Schaltmechaniker

Entsprechende langjährige Erfahrungen sind Vorbedingung.

Schriftliche Bewerbung mit Zeugnisabschriften, Lohnforderung und Eintrittstermin an

PECO - Elektr. Schweißmaschinenfabrik
München-Pasing - Landsberger Straße 432

---

sucht

tüchtige, jüngere

Rundfunk- und Feinmechaniker

für Prüffeld und Meßgerätebau

Bitte, richten Sie Ihre Bewerbung mit selbstgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften sowie Lohnwünschen an

SABA **Villingen/Schwarzwald**
Personalabteilung

---

für sein neuerrichtetes Musikschrank-Werk in Bayreuth

Rundfunkmechaniker

mit industrieller oder handwerklicher Ausbildung.

Interessante, vielseitige Aufgaben und gute Aufstiegsmöglichkeiten werden geboten.

Überdurchschnittliche Bezahlung, freundliches Betriebsklima und eine zusätzliche Altersversorgung erwarten Sie.

Bewerben Sie sich bitte bei der Personalabteilung der GRUNDIG Radio-Werke, Werk 7 Bayreuth unter Kenn-Nr. 015906.

GRUNDIG WERKE
HAUPTVERWALTUNG FÜRTH/BAY.

Wir suchen für unseren Betrieb im Hamburger Hafen

TECHNIKER

für Wartung und Instandsetzung von Funk-, Radar-, und UKW-Sprechanlagen an Bord von Seeschiffen.
Gelegenheit z. Einarbeitung wird auch jünger. interessierten Kräften geboten.

DIECKMANN & KLAPPER
Hamburg-Altona 1, Schließf. 10121

Gesucht:
Rundfunk- und Fernsehtechniker
(oder Meister)
als Werkstattleiter. Möglichst Führerschein Kl. III
und junger perf. Radiomechaniker
möglichst mit Führerschein Kl. III
Eintrittstermin nach Vereinbarung
Radio-Upmann oHG, Gütersloh, W., Königstr. 24 u. 34

---

2 Rundfunk-Fernsehtechniker
mit mehrjähriger Praxis gesucht. Angebote an
Radio-Stucky · Schwenningen/N. · Neckarstraße 21

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

FOREIGN RADIO SERVICE JOB wanted by German, 38, TV & Communications - Mechanic 20 years practice in Repair. English, French spoken fluently. Preferrably Overseas or USA. Offers via FUNKSCHAU Nr. 7396 K

Jg. Fernseh - Rundfunk - Techniker mit englisch. Führerschein Kl. 3 sucht zum 1. 4. 59 gutbezahlte Stelle. 2½ Zimmer sind erwünscht. Zuschr. mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 7398 M

Radio-Fernsehtechn.- und Elektro-Meister, 24 Jahre, Absolv. d. staatl. Meisterschule, Karlsruhe, z. Zt. in ungek. Stellung, wünscht sich zu verändern. Suche ausbaufähige Stellung in Industrie od. größerem Unternehmen. Zuschr. erb. unter Nr. 7399 N

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker von großem Spezialgeschäft im Raum Ostwestfalen sofort oder später gesucht. Gute Verdienstmöglichkeit. Zuschr. erb. unter Nr. 7361 P

Junger Rdfk.-FS-Techniker, ungek., sucht neuen Wirkungskreis. Führerschein Kl. 3 vorhanden. Ruf 7 76 39 Essen. Ausführl. Angebote erbeten.

VERKAUFE

Tonbandfreunde! Geräuschbänder mit Geräuschen aller Art in Hi-Fi (für Hörspiele usw.). Anfragen unter Nr. 7404 T

Funke-Fernsehoszillograf mit Zubehör, neuwertig, preiswert zu verkaufen. Angeb. erb. unter Nr. 7400 P

Verkaufe betr. besonderer Umstände einen **Fernseh-Oszillograf** mit Tastkopf und Bedienungsanleitung, Fabrikat Mende FO 959 (Neupreis DM 610.–). Das Gerät ist vollkommen neu u. wurde noch nicht gebraucht. Preis in bar oder Nachnahme DM 480.–. Radio Georg Bücher, Haßloch/Pfz., Langgasse 97

TONBANDFREUNDE fordern preiswerte Liste an. A. Scheideler, Kassel, Rothenditmolderstr. 23

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Kurzwellenempfäng., Export-Mod. Loewe-Opta. 14...160 m mit Lautspr. DM 160.–. Meissner, Hameln, Bahnhofstr. 14

SUCHE

Suche **Schallplatten - Schneidegerät** für Tonfolien. Angeb. unter Nr. 7403 S

Kaufe gegen bar FL-Bordinstrumente, elektr. Wendehorizonte usw. Angeb. unter Nr. 7395 H

Gebrauchte 6 × 9 Rollfilmkamera mit Einlage für 4½ × 6 gesucht. Angebote mit äußerstem Preis unter Nr. 7397 L

Suche Reparatur - Anleitung und Ersatzteilliste für Grundig - Tonbandgerät TK 830. Biete DM 6.–. Zuschriften unter Nr. 7401 Q

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Suche gebr. Spez.-Kurzwellenempf. bis DM 50.-. Günter Ahnefeld, Duisburg, Felsenstr. 19

VERSCHIEDENES

Radio - Elektro - Fachgeschäft in bester Geschäftslage umständehalber zu verpachten, evtl. zu verkaufen. Für jungen Fachmann sichere Existenz. Erforderliches Kapital ca. DM 10 000.–. Angeb. an die Funkschau unter Nr. 7405 V

Welche Industriefirma ist an der Einrichtung eines **Muster-**(Ausstellung) und **Auslieferungslagers** in **Süd-Niedersachsen** interessiert? Bei vertraglicher Übernahme werden geeignete Räume mit neuzeitlichem Ladenlokal (f. Ausstellung und Vorführung) in erster Geschäftslage industriereicher Kreisstadt geboten. Gute Verkehrslage! Bundesstraße 3 und Nord-Süd-Bahnlinie. Angebote erbeten unter Nr. 7402 R

Stellenangebot

Führendes Fachgeschäft in Köln sucht per 1. 4. 1959 Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister für die Leitung einer größeren, modern eingerichteten Werkstatt in Dauerstellung, mit bestem Gehalt.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7392 E

Elektroniker

(Rundfunk-Mechaniker, Techniker) für Entwicklungsarbeiten und Fertigungsmuster für elektronische Geräte sofort gesucht. Bewerbungen mit Ausbildungsgang, Verdienstwunsch und kurzem Lebenslauf werden streng vertraulich behandelt. Standort der Firma ist Freiburg i. Br. Bei Zimmerbeschaffung sind wir behilflich. Angebote unter Nummer 7382 R

Junger Radio-Fernseh-Techniker-Meister

für altes angesehenes Spezialgeschäft mit großem Kundenstamm gegen Gehalt und Umsatz-Beteiligung zum 1. April 1959 gesucht. Sitz des Geschäftes ist die Provinzialhauptstadt Münster i.W.
Angebote an Nr. 7394 G der Funkschau

Für eine interessante Tätigkeit auf dem elektromedizinischen Sektor suchen wir für unsere Reparatur-Werkstatt in Düsseldorf einen erfahrenen

Rundfunk- oder Fernsehtechniker

Erfahrungen mit Spezialverstärker sind erwünscht. Wir bieten gute Arbeitsbeding. u. Dauerstellung. Bewerbungen m. frühestem Antrittstermin, Gehaltsansprüche u. Lebenslauf erbitten wir unt. Nr. 7384 T

Gesucht wird ein

Rundfunk- und Fernsehtechniker

evtl. Meister, der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, für den Raum Hamm/Westfalen. Aufstiegsmöglichkeiten (Betriebsleiter) vorhanden. Schriftliche Angebote mit Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Eintrittstermines erbeten unter Nr. 7390 B

Elektro Mechaniker oder Rundfunk Mechaniker

an selbständiges Arbeiten gewohnt für Blaupunkt - Autoradio in Dauerstellung und guter Bezahlung gesucht

Gebr. Schäufele, Bosch-Dienst
Wiesbaden, Bahnhofstr. 29

Radio- und Fernsehtechniker

21 Jahre, ledig, Führerschein, z. Z. ungekünd. beschäft. in Werkstatt, Verkauf, Kundendienst, sucht zum 1. 4. 1959 neuen Wirkungskreis in Industrie oder Einzelhandel. Angebote unter Nr. 7385 U

PHILIPS sucht:

für Dauerstellung in Holland

technischen Übersetzer

mit guter Allgemeinbildung, vertraut mit den Grundbegriffen der Elektronik (evtl. auch Techniker, Ingenieur oder Physiker) mit engl. oder französ. Sprachkenntnissen; holländische Sprachkenntnisse nicht unbedingt erforderlich.
Stilistisch einwandfreies Deutsch ist Bedingung.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Gehaltswünschen und Zeugnisabschriften erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH Personalabteilung
Hamburg 1, Mönckebergstraße 7, Philips-Haus

Für die Instandsetzung und den Einbau unserer Blaupunkt-Radiogeräte suchen wir einen erfahrenen

Rundfunk-Techniker-Meister

mit Führerschein Kl. 3, der in der Lage ist, Mechaniker anzulernen und zu überwachen. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

ROBERT BOSCH GMBH · Verkaufshaus Köln
Köln-Braunsfeld, Stolberger Straße 370

ELEKTRONIK-INGENIEUR

für die Beratung der Anwender unserer Direktschrift-Schnellschreiber für industrielle und wissenschaftliche Meßzwecke gesucht.

Neben soliden physikalischen und technischen Kenntnissen werden Kontaktfähigkeit zur Umwelt in Wort und Schrift sowie Einfühlungsvermögen in die Fragen einer Verkaufsabteilung besonders bewertet.

Geboten wird eine ausbaufähige Stellung. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

FRITZ HELLIGE & CO., G.M.B.H.
Fabrik wissenschaftlicher Apparate
Freiburg im Breisgau
Heinrich-von-Stephan-Straße 4

Namhaftes Unternehmen der Feinwerktechnik im Schwarzwald sucht zum baldigen Eintritt einen selbständigen, erfahrenen

Elektro-Ingenieur

als Arbeitsvorbereiter für das Spezialgebiet NF-Verstärkertechnik.

Gefordert werden, neben reicher Erfahrung im Verstärkerbau, gute Kenntnisse in der Massenfertigung feinmechanischer und elektrischer Geräte, in der spanlosen und spanabhebenden Verformung, in der Fließfertigung und im Refa-Wesen.

Ferner suchen wir einen selbständigen, erfahrenen

Fertigungs-Ingenieur

für Arbeitsvorbereitung, Vor- und Nachkalkulation.

Für diesen Posten werden – neben Refa-Kenntnissen – gute Erfahrung in der Massenfertigung feinmechanischer und elektrischer Geräte, in der spanlosen und spanabhebenden Verformung, in der Oberflächenbehandlung (galvanisieren, phosphatieren, spritzlackieren) und in der Fließfertigung gefordert.

Von Herren, die sich diesen Aufgaben gewachsen fühlen, erbitten wir ausführliche handschriftliche Bewerbung mit Lichtbild, lückenlosem Werdegang und Zeugnisabschriften, unter Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermines unter Nr. 7393 F

SOUNDCRAFT

das Tonband das den US-Satelliten in den Weltraum leitete

neu

Eine echte Sensation
ist das Erscheinen des SOUNDCRAFT Hi-Fi-Tonbandes auf dem deutschen Markt. Besser, als das menschliche Ohr Töne überhaupt wahrzunehmen vermag – reproduziert das SOUNDCRAFT Band alle Frequenzen in optimaler Hi-Fi Qualität, auch nach 100maligem Überspielen. Micropoliert® und unilevel® sind die SOUNDCRAFT geschützten Spezialverfahren. Sie verbürgen eine Tonwiedergabe in höchster Vollendung. SOUNDCRAFT heißt die Qualität, die Hollywood verwendet.

Unsere Detailpreise:

Standardband
274 m / 13,50
365 m / 16,30

Langspielband
135 m / 6,95
274 m / 12,80
365 m / 15,80
548 m / 21,50

besser

SOUNDCRAFT Hi-Fi

billiger

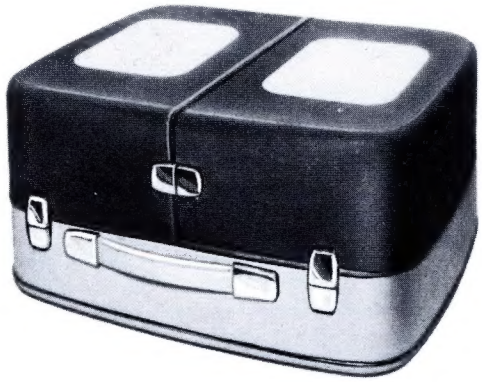
Interessante Informationen erhalten Sie von der deutschen SOUNDCRAFT-GENERALVERTRETUNG BERLIN, BINGER STR. 31. Verkauf nur über den Fachhandel.
Wir vergeben Bezirksvertretungen.

Pact

Stereo-Geräte seit langem bewährt

Diese tragbare PE Vollstereo-Anlage hat in 128 Ländern der Erde zur Einführung der neuen, naturechten Schallplattenwiedergabe überzeugend beigetragen.

Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte und Preislisten von uns an.



Hans Schimmel
Tel 10/IV 1k.

Perpetuum-Ebner St. Georgen/Schwarzwald